LE LIVRE DU

EDITIONS MICRO APPLICATION

LIVRE DATA BECKER

TOLBIAS WELTNER

Le Livre du

NeXT

EDITIONS MICRO APPLICATION

Copyright © 1991 Data Becker GmbH
Merowingerstraße 30
4000 Düsseldorf 1

© 1992 Micro Application
58, rue du Faubourg Poissonnière
75010 Paris

Auteurs TOBIAS WELTNER

Traducteur Marc NICHANIAN

'Toute représentation ou reproduction, intégrale ou partielle, faite sans le consentement de MICRO APPLICATION est illicite (Loi du 11 Mars 1957, article 40, 1er alinéa).

Cette représentation ou reproduction illicite, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal.

La Loi du 11 Mars 1957 n'autorise, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à l'utilisation collective d'une part, et d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration'.

ISBN : 2-86899-637-X

Collection dirigée par Philippe Olivier
Edition réalisée par Frédérique Beaudonnet

NeXT, NeXTstep sont des marques déposées de Next Computer Inc.
Adobe, PostScript et Display PostScript sont des marques déposées de Adobe Systems Incorporated.
UNIX est une marque déposée de AT&T.
WordPerfect est une marque déposée de WordPerfect Corporation.
Tous les autres produits sont des marques déposées de leur société respective.

❑ Préface

Steve Jobs, "père spirituel" du Macintosh, a déjà montré qu'il savait provoquer des surprises. Quand le Macintosh fut présenté, les spécialistes étaient enthousiastes, mais sceptiques sur la réussite de l'entreprise. En effet, il ne s'agissait pas d'un compatible PC, ni d'un standard de l'industrie. C'était la réalisation d'un nouveau concept.

Avec NeXT, Steve Jobs a suivi la même idée avec persévérance. Il s'est séparé d'Apple, et il s'est dégagé de l'obligation d'aligner son ordinateur sur les nouveaux standards.

Cet ordinateur est plein d'idées nouvelles et passionnantes : l'écran est Display PostScript, les données sont stockées sur des disques optiques, la musique échantillonnée en qualité CD à l'aide du processeur de signaux. L'utilisateur travaille avec une souris et des fenêtres, sans avoir besoin d'être un expert.

NeXT est disponible en France depuis sa présentation au CNIT 1991. Malheureusement, il n'existait pas de littérature en français sur cet ordinateur. En anglais, on dispose uniquement de deux guides sur l'ancien système NeXT. Le présent ouvrage est destiné à corriger cette lacune. Il s'adresse à tous ceux qui s'intéressent au NeXT ou qui possèdent déjà cet appareil.

Les premiers chapitres proposent une introduction à la nouvelle interface utilisateur. Grâce aux illustrations, vous aurez déjà une idée des principes qui se trouvent derrière "NeXTstep", même si vous n'avez pas le NeXT devant les yeux. Nous passerons ensuite à Unix et à PostScript, c'est-à-dire au système d'exploitation pour la gestion des fichiers et au système d'affichage graphique. Il s'agit ici de montrer tout le potentiel contenu dans ces systèmes, et tous les avantages apportés par leur mise en oeuvre. Nous ne manquerons pas de fournir les conseils et les astuces que nous avons rassemblés pour notre propre compte, en travaillant quotidiennement sur l'appareil. Les logiciels livrés avec la machine seront largement traités.

Dans la seconde partie du livre, nous envisagerons les logiciels commercialisés. Nous ferons le point de la situation, en indiquant les logiciels déjà disponibles,et ceux qui sont encore à venir.

La troisième partie s'occupe de la machine elle-même. Nous décrirons ici les bases sur lesquelles repose toute l'imposante partie logicielle, et nous ne manquerons pas de procéder à des comparaisons avec d'autres types d'ordinateurs. Qu'est-ce qui rend donc le NeXT aussi spécifique et aussi performant ?

L'un des sujets abordés sera celui de l'échange de données avec le PC ou le Macintosh, ainsi que l'utilisation de composants fournis par d'autres fabricants.

La complexité des sujets abordés, ainsi que la multiplicité des domaines dans lesquels on peut utiliser le NeXT, imposent une limite au présent ouvrage. Celui-ci doit donc être lu comme une introduction et une prise de contact, proposant toujours au passage des remarques et des conseils pratiques ; il ne peut pas être considéré comme un traité exhaustif sur l'un ou l'autre des sujets abordés. A la fin de l'ouvrage, le lecteur trouvera quelques indications bibliographiques pour parfaire ses connaissances.

Nous tenons particulièrement à remercier les sociétés NeXT France, WordPerfect France, P. Ingenierie ainsi que la société QMS France pour toute l'assistance qu'elles ont bien voulu nous apporter lors de la réalisation de cet ouvrage.

Sommaire

1. Introduction 15

1.1. Faire connaissance avec NeXT 19
1.2. Remarques importantes 20
1.3. Quand l'ordinateur est en panne 21
1.3.1. Solutions simples 21
1.3.2. Diagnostics 22
1.3.3. Supprimer l'application défectueuse 22
1.4. Erreur centrale 23

2. Premier contact 25

2.1. L'aspect extérieur 25
2.2. Un regard à l'intérieur de la machine 28
2.3. Différents modèles 31

3. NeXTstep 35

3.1. Mise en service de l'ordinateur 37
3.2. Entrée dans le réseau 38
3.3. La souris 42
3.4. Eléments de contrôle 44
3.4.1. Les éléments de contrôle de la fenêtre 44
3.4.2. La ligne d'en-tête 45
3.4.3. La case de miniaturisation 47
3.4.4. La case de fermeture 47
3.4.5. La barre d'agrandissement 49
3.5. Menus 49
3.6. Autres éléments de contrôle 53
3.6.1. Boutons 53
3.6.2. Boutons radio et cases de sélection 57
3.6.3. Listes de contrôle 59
3.6.4. Curseurs de réglage 61
3.6.5. Barres de défilement 62
3.6.6. Zones de texte 65

4. Travailler avec Workspace Manager 67

4.1. Le système de fichiers 68
4.2. Types de fichiers 70
4.3. Applications 72
4.4. Le Dock 75
4.4.1. Entrer des applications dans le dock 76
4.4.2. Autostart 76
4.4.3. Réglages personnels : System Preferences 78
4.5. Formats de données 93
4.5.1. Formats texte 93
4.5.2. Formats graphiques 98
4.5.3. Données musicales 100
4.5.4. Autres formats 102
4.6. Le menu Workspace 103
4.6.1. Le menu Info 104
4.6.2. Réglages de base propres aux logiciels 104
4.6.3. Le menu File 107
4.6.4. Edit - le clipboard 108
4.6.5. Opérations sur les disquettes 109
4.6.6. View - différents modes du browser 110
4.6.7. Les outils du Workspace Manager 114
4.7. Panneaux 131
4.8. Modification des fenêtres clés 133
4.8.1. Panneaux flottants 133
4.8.2. Les panneaux système 135
4.9. A propos des couches et des fenêtres clés 137

5 Applications standard 141

5.1. Un monde de références - base de données en texte clair 142
5.1.1. Documentation système avec le Librarian 142
5.1.2. Recherche par index et liaison logique 145
5.1.3. Recherche sans index 146
5.1.4. Modifier les critères de recherche 147
5.1.5. Utiliser d'autres étagères de livres 148
5.1.6. Créer des étagères personnelles 151
5.1.7. Créer un index pour les textes personnels 152
5.1.8. Illustrer ses propres étagères 155
5.2. Le lexique en ligne : Digital Webster 156
5.2.1. Utiliser le dictionnaire encyclopédique et le dictionnaire des synonymes 156
5.2.2. Lancer une recherche 158
5.2.3. Le dictionnaire des synonymes 160

5.2.4. Indications à l'utilisateur 160
5.2.5. Recherche étendue 161
5.2.6. Travailler avec le clipboard 163
5.3. Le recueil de citations Quotations 164
5.4. Traitements de texte 166
5.4.1. WriteNow - traiter des textes 166
5.4.2. Formater le texte 172
5.4.3. Formats de paragraphe 173
5.5. TeX - le logiciel de typographie 173

6. Les programmes de démonstration 179

6.1. Logiciels de jeu et d'expérimentation 180
6.1.1. Automata - un automate cellulaire 180
6.1.2. Balancer - Exemple de réseau neuronal 183
6.1.3. Billard 185
6.1.4. Break - le triomphe de NeXT 186
6.1.5. Chess 189
6.1.6. CircuitBuilder - analyser des schémas électroniques 192
6.1.7. FractalTrees 194
6.1.8. Représenter des ensembles de Mandelbrot 197
6.1.9. Molecule - présentation des molécules en trois dimensions 202
6.1.10. PendulumLab - une expérimentation physique 205
6.1.11. Poker 207
6.1.12. Saturn 208
6.1.13. StatLab - traitement statistique 210
6.1.14. Stealth - le simulateur de vol 211
6.1.15. TopologyLab 214
6.1.16. Yap - Yet another Previewer 215
6.1.17. Zilla - un exemple des capacités des super-ordinateurs 217
6.2. Utilitaires 218
6.2.1. Draw - un logiciel de dessin 219
6.2.2. Ensemble - traiter des données Midi 226
6.2.3. ForYourEyesOnly 226
6.2.4. Grab - créer des copies d'écran 228
6.2.5. Icon 230
6.2.6. Keyboard - modifier la configuration du clavier 242

7. Unix 245

7.1. Travailler avec Mach 249
7.2. Installation du système d'exploitation 262
7.3. Livres d'entrée dans le réseau 263
7.4. Fonctionnement en réseau 265

7.5. Spoolers d'imprimante 266
7.6. Contrôle du lecteur optique 267
7.7. Comptabilité 267
7.8. Les shells de saisie 268
7.9. La séquence de démarrage 269
7.10. Connexion des terminaux extérieurs 274
7.11. Opérations sur les fichiers 275
7.11.1. Mettre des fichiers en mouvement 275
7.11.2. Copier des fichiers 277
7.11.3. Supprimer des fichiers 278
7.11.4. Créer des répertoires 279
7.11.5. Supprimer des répertoires 280
7.12. Rechercher des fichiers 280
7.13. Versions Unix et X-Windows 281

8. Display PostScript 283

8.1. Le Window Server 287
8.1.1. Désactiver le WindowServer 288
8.1.2. Accès au Server 289
8.1.3. Expériences 291
8.1.4. Description de fenêtres étrangères 297
8.2. Arrière-plan 298
8.2.1. Assombrir l'écran 300
8.3. Compositing - travailler avec transparence 301
8.4. Profondeur dynamique des fenêtres 302
8.5. PostScript d'Adobe 303
8.6. Les jeux de caractères système 304
8.7. Problèmes avec les polices de caractères 305
8.7.1. Ajouter des polices de caractères 306
8.7.2. Réception des polices de caractères extérieures 309
8.7.3. Display PostScript et l'impression 310

9. Programmation du NeXT 313

9.1. Réflexions initiales 315
9.2. Codes Source GNU 317
9.3. Programmes simples en C 317
9.4. Programmes C sur mesure 320
9.5. Programmation en Objective-C 324

9.6. NeXTstep 325
9.6.1. Le kit d'applications 325
9.6.2. La commande make 326
9.6.3. L'Iconheader 328
9.7. Interface Builder 329
9.8. Premières expériences 330
9.8.1. Mise en forme de la fenêtre 331
9.8.2. Alignement 333
9.8.3. Textes 333
9.8.4. Le menu 334
9.8.5. Fenêtres et panneaux supplémentaires 335
9.8.6. Essayer l'interface 336
9.9. L'Inspector 337
9.10. Buttons 337
9.10.1. Lier un bouton à une icône 340
9.10.2. Lier un bouton à un son 344
9.10.3. Fonction de rechange sur un bouton 345
9.11. Boutons coulissants 346
9.12. Créer des surfaces en mouvement 351
9.13. Astuces sur les éléments de contrôle 355
9.13.1. Listes de contrôle 355
9.13.2. Boutons radio 356
9.13.3. Cases de texte 358
9.14. Modifier les paramètres d'une fenêtre 360
9.15. D'autres "pages" de l'Inspector 360
9.16. Créer des applications 364
9.16.1. Définir des liaisons 374
9.17. Utilisation d'autres programmes 382
9.17.1. Speaker/Listener 382
9.17.2. Pipes Unix 383
9.18. Programmation de la musique 386
9.18.1. Le Sound kit 387
9.18.2. Le Music-kit 389
9.19. Perspectives et remarques 390

10. Réseau 393

10.1. Les réseaux et le NeXT 395
10.2. Envoi de messages 398
10.3. L'application Mail 399
10.3.1. NeXT-Mail 399

11. Les logiciels commerciaux 409

11.1. FrameMaker - le programme de PAO 409
11.2. Diagram! 424
11.3. TextArt 432
11.4. TopDraw 438
11.5. Adobe Illustrator 440
11.6. OCRservant 444
11.7. Sound Works 445
11.8. L'émulateur PC : SoftPC 451

12. Echange de données avec d'autres ordinateurs 455

12.1. Transfert de données à partir des ordinateurs IBM 455
12.2. Transfert de données avec les ordinateur Macintosh 456
12.3. Echange de matériel 457
12.3.1. Les périphériques SCSI 457
12.3.2. Interface série 458
12.3.3. Interface parallèle 458
12.4. Formats de données 459

13. Les différents NeXT 461

13.1. Les différents modèles d'ordinateurs - critères de choix 463

14. Hardware 465

14.1. La carte mère 466
14.1.1. Le processeur central 466
14.1.2. La puce ICP 468
14.1.3. Le convertisseur A/D 469
14.1.4. Mémoires de masse 469
14.1.5. Entrée/Sortie 470
14.1.6. Vidéo et son 470
14.1.7. L'OSP 470
14.1.8. Le processeur de signaux digital 471
14.2. La mémoire principale 474
14.2.1. Extension mémoire 475
14.2.2. Mémoire vidéo 476
14.3. Le système NeXTbus 477
14.4. L'alimentation 478
14.5. La ventilation 479

14.6. Les périphériques 480
14.6.1. Les disque durs 480
14.6.2. Le lecteur magnético-optique 481
14.6.3. Les disques optiques en cas de chute de courant 485
14.6.4. Les lecteurs de disquettes 486
14.6.5. L'imprimante laser de NeXT 488
14.6.6. Le Moniteur 491
14.6.7. Le moniteur à niveaux de gris 492
14.6.8. Le moniteur couleur 495
14.6.9. Autres moniteurs 496
14.6.10. La carte NeXTdimension 497
14.7. Les connecteurs 499
14.7.1. Connecteur SCSI interne 499
14.7.2. Connecteur SCSI externe 501
14.7.3. Les ports série 502
14.7.4. Le port DSP 506
14.7.5. Le port vidéo 506
14.7.6. Le port de l'imprimante 507
14.7.7. Port souris 508
14.7.8. Connecteur Ethernet 508
14.7.9. Messages d'erreur 509
14.8. Matériels d'autres constructeurs 513
14.8.1. Un modem fax 513
14.8.2. Scanner 514
14.8.3. Imprimante PostScript couleur 514

15. Annexes 517

Index 527

1 Introduction

On peut caractériser l'ordinateur NeXT en un seul mot : l'innovation. En y ajoutant la sécurité d'utilisation et la richesse des idées mises en oeuvre, on obtient déjà une première approche de ce que représente NeXT. En quoi consiste cependant la spécificité de NeXT, et quelle est sa place dans le monde de l'informatique tel qu'il se présente actuellement ?

La philosophie à la base de ce nouveau système a été de réunir autant que possible les avantages des ordinateurs présents sur le marché, et d'y ajouter toute une série d'autres propriétés. A ce point de vue, c'est une réussite.

La plupart des idées que l'on trouve aujourd'hui mises en oeuvre couramment dans les ordinateurs datent des années soixante et soixante-dix. Dans les bureaux du Xerox Research Center, on réfléchissait sur l'informatique de l'avenir, sans tenir compte des limitations techniques de l'industrie des ordinateurs à cette époque. C'est là qu'est née l'idée de l'interface utilisateur graphique unitaire, dans laquelle on travaille avec une souris, des icônes, des menus et des fenêtres. Le glas avait déjà sonné pour les abréviations au clavier, pour les manuels de documentation énormes ou au contraire beaucoup trop minces, et aussi pour les écrans sans image. D'autre part, cette interface utilisateur était déjà liée à un environnement de programmation orienté objets. Il était possible de cette façon de transmettre à d'autres programmes et logiciels des "méthodes", c'est-à-dire des routines spécifiques pour résoudre un problème déterminé. Cela permettait de conserver une grande cohérence dans la présentation, mais aussi de réduire le travail de programmation aux seuls éléments nouveaux. C'est ainsi que naquit "Smalltalk", qui ne fonctionnait alors que sur de grosses stations de travail, à cause des besoins exigés en ressources, immenses pour l'époque.

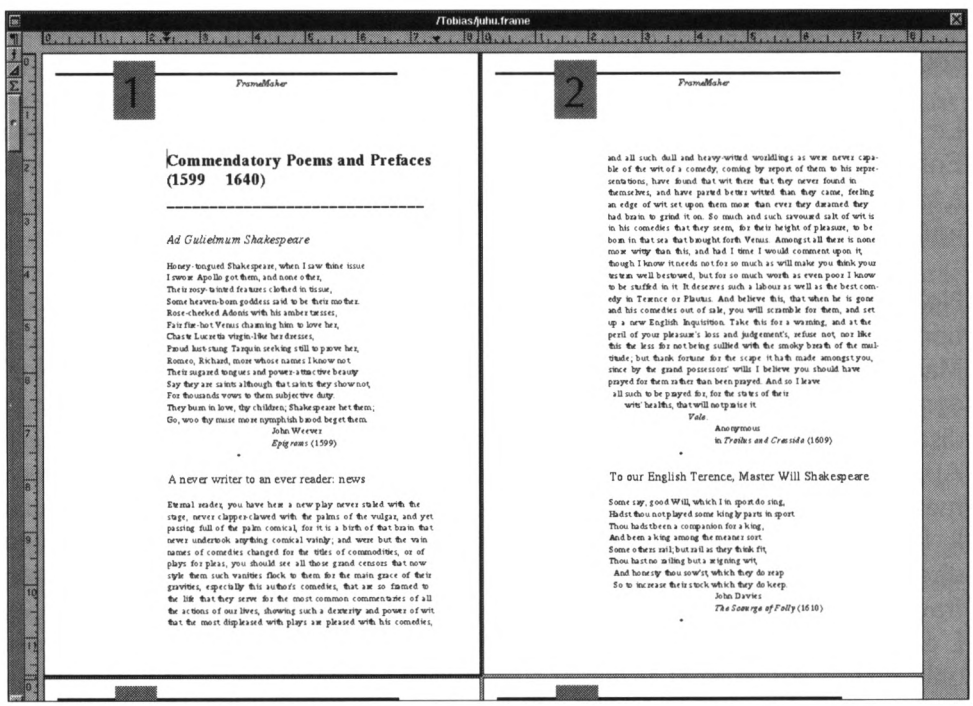
Au Palo Alto Research Center (PARC), John Warnock et Martin Newell développèrent en 1978 le langage "Jam" (= John And Martin). Jam était un langage de description d'objets bidimensionnels, orienté objets et indépendant de la machine. Jam avait été conçu à l'origine pour le développement de chip VLSI, mais la conception d'un langage de description graphique indépendant de la machine conduisit rapidement au développement de PostScript. Ce langage, conçu par la société Adobe, dispose d'un ensemble détaillé de commandes, avec lesquelles on peut créer et positionner des éléments graphiques et des textes en différentes polices et tailles sur une page imaginaire. La traduction de cette description de page s'effectue ensuite sur le périphérique de sortie - imprimante de bureau ou photocomposeuse -, dans la résolution la plus grande permise par cet appareil, puisque les différents éléments sont définis vectoriellement, c'est-à-dire par des moyens mathématiques, et n'ont donc rien à voir avec des dessins "bitmap", qui dépendent toujours de la machine.

Une troisième avancée essentielle remonte elle aussi aux années soixante, et a été réalisée par le Computer Research Group des laboratoires Bell. Ken Thompson était ici responsable d'un projet appelé "MULTICS" (Multiplexed Information and Computing System). Il s'agissait de développer un système d'exploitation, qui pourrait permettre à plusieurs utilisateurs l'accès simultané à un ordinateur. Ces recherches donnèrent naissance à "UNICS", et la première version d'Unix vit le jour en 1971. Les idées qui se trouvaient à la base de ce système d'exploitation étaient alors aussi fantastiques que celles du Xerox Research Center. Unix devait posséder un système de fichiers hiérarchisé, il devait pouvoir exécuter plusieurs programmes simultanément, permettre l'échange de données entre ceux-ci, et rendre possible une conception unitaire des entrées et des sorties.

Lorsque les ordinateurs personnels firent une entrée massive dans les bureaux, les entreprises et les chambres d'étudiants au début des années quatre-vingts, leurs performances étaient encore trop faibles pour traduire dans la réalité les idées des pionniers de Xerox, de Bell et d'Adobe. Celles-ci étaient par suite réservées aux stations de travail, rapides mais chères. Les débuts des PC et d'Apple II permirent sans doute de diffuser un consensus général sur ce que devait être un ordinateur, mais le Macintosh fut le premier micro-ordinateur au milieu des années quatre-vingts, à savoir profiter des grandes idées du moment. Il possédait une interface utilisateur graphique et il utilisait le langage de description de page PostScript pour ses sorties sur imprimante. Toutefois, les capacités de cet ordinateur n'allaient pas plus loin. Il était réduit à son propre système d'exploitation, optimal pour ses besoins.

Aujourd'hui, au début des années quatre-vingt-dix, le temps d'une nouvelle symbiose est arrivé. Les machines sont suffisamment performantes pour rece-

voir tout l'équipement logiciel d'un ordinateur de rêve, auquel travaillent les spécialistes depuis déjà plus de vingt ans. Cet ordinateur possède une interface utilisateur intuitive, utilisable comme un jeu, et excessivement rapide grâce à l'énergie mise en oeuvre par la machine ; un système d'exploitation orienté objets, avec lequel peut avoir accès aux "méthodes" toutes prêtes du système, et créer de cette façon rapidement et sans grands efforts des programmes utilisant les avantages de l'interface utilisateur ; un développement entièrement nouveau du langage de description de page PostScript (appelé Display PostScript), qui dans NeXT dirige même l'écran, et conduit par suite à une coïncidence absolue entre la présentation à l'écran et l'image qui sort à l'imprimante ; à quoi il faut ajouter Mach, la version la plus moderne à ce jour du puissant système d'exploitation Unix, qui permet le fonctionnement multi-tâche (plusieurs programmes peuvent tourner simultanément), multi-utilisateur (plusieurs utilisateurs se partagent un NeXT), et même multi-processeur (les processeurs les plus différents - du i860 Intel 64 bits jusqu'aux processeurs spéciaux - peuvent fonctionner en parallèle sur des cartes d'extension).



Une page A4 double avec FrameMaker

Cette combinaison entre des logiciels rompus à la tâche et une machine efficace est complétée par des composants périphériques les plus modernes qui soient. NeXT propose des disques durs dont les tailles varient entre 105 Mo et 1,4 Go, mais aussi des lecteurs de disquettes magnético-optiques, qui peuvent stocker 256 Mo de données sur des supports réinscriptibles de type CD. Cette capacité de stockage, qui multiplie la capacité d'une disquette PC ou Apple normale par un facteur 178, est nécessaire pour faire face à l'extraordinaire flot de données que le NeXT doit traiter. L'impression se fait sur l'imprimante laser NeXT, qui travaille avec une résolution de 400 dpi, c'est-à-dire presque le double de la résolution disponible sur toutes les autres imprimantes laser du marché. Tout aussi extraordinaire est l'affichage à l'écran, l'interface la plus importante avec l'utilisateur. Sa résolution est de 1120x832 points, ce qui représente environ le double de la résolution normale sur les moniteurs PC ou Apple. Les présentations pleine page ou double page sont ainsi réalisables aussi facilement que le travail avec plusieurs applications simultanées, car la surface de travail disponible est largement suffisante pour qu'on se sente à l'aise dans tous les cas.

Avec cette résolution, il est possible de choisir entre quatre niveaux de gris (présentation monochrome), 4096 couleurs (ColorStation) ou 16 millions de couleurs (NeXTdimension).

Le réalisme photographique sur un écran d'ordinateur n'est plus une utopie. Enfin, NeXT dispose d'un microphone intégré, grâce auquel on peut numériser à tout moment des paroles et de la musique, et les utiliser pour des applications multi-média.

NeXT est capable de travailler mieux que tous les autres systèmes en collaboration avec les ordinateurs existants. Les données en provenance du PC ou du Macintosh peuvent par exemple être transférées par disquette, car NeXT comprend non seulement son propre format de 2,88 Mo, mais aussi les simples disquettes de 1,44 Mo du PC, et il peut aussi lire et écrire sur les disquettes Apple. Il existe également des solutions logicielles permettant de traiter directement les données Apple. On dispose en outre de lecteurs de disquettes traitant le format Apple. Avec l'interface Ethernet standard, le NeXT peut s'intégrer directement à un réseau TCP/IP sans coûts supplémentaires, et il peut ainsi travailler avec des IBM PC aussi bien qu'avec des stations de travail Sun. L'échange de données entre Sun et NeXT est tout aussi simple, car tous deux utilisent le même format de fichier NFS. Grâce à une installation supplémentaire, le GatorBox, les réseaux NeXT peuvent être immédiatement reliés avec AppleTalk. L'univers des gros ordinateurs (mainframe) est également ouvert : par l'intermédiaire de TCP/IP et de 3270Vision, on peut accéder aux mainframes IBM 3270 ; avec Ethernet et Communicae, on accède aux mainframes DEC.

L'échange de données n'est pas la seule facilité offerte par NeXT ; il est également possible d'utiliser beaucoup de logiciels prévus pour les autres systèmes. Puisque Mach est un dérivé d'Unix, les logiciels Unix peuvent être utilisés sur NeXT après recompilation. A l'aide de l'émulateur SoftPC, on peut aussi faire tourner tous les logiciels PC. SoftPC permet de faire fonctionner l'appareil à la vitesse d'un AT de 12 MHz, et il permet de traiter simultanément plusieurs logiciels PC. En outre, on peut recevoir dans les applications NeXT des données provenant des logiciels PC par l'intermédiaire du Clipboard. Un émulateur Apple Macintosh est également prévu, aussi rapide que le modèle haut de gamme de chez Apple. Cet émulateur n'est pas encore sur le marché.

Il s'avère que le NeXT n'est pas seulement un condensé des divers standards existants, mais qu'il propose à son tour un véritable standard avec ses propres applications.

1.1. Faire connaissance avec NeXT

Il existe diverses possibilités pour vous familiariser avec NeXT. La meilleure méthode est évidemment fonction des connaissances que vous avez déjà. Dans ce livre, nous irons "du haut vers le bas" :

Nous commencerons avec l'interface utilisateur graphique NeXTstep, une interface qui exige de vous des connaissances minimales, et que l'on peut conduire presque intuitivement avec la souris. De là, nous passerons aux multiples applications et programmes de démonstration fournis avec la machine, qui donneront une idée de tout ce que l'on peut faire avec NeXT.

Avec tout le savoir que vous aurez ainsi accumulé, vous pourrez déjà utiliser la machine, un simple utilisateur n'ayant pas besoin le plus souvent d'en savoir plus.

Mais nous irons encore plus loin, dans les recoins les plus secrets de NeXT, là où fonctionne le système d'exploitation Mach. Une grande partie de ce qui se passe dans NeXTstep est contrôlé à partir de là, et bien d'autres choses.

Après Unix, nous nous consacrerons au noyau graphique de l'ordinateur, le Window Server, avec ses capacités d'affichage PostScript. Vous apprendrez comment il est conçu, et comment on peut utiliser au mieux les capacités en question. Enfin, nous passerons à la programmation de quelques applications : les deux instruments Interface Builder et Objective-C fournissent un environnement de développement professionnel. Dans cette partie, l'introduction est

moins détaillée, car une présentation complète de la programmation dans NeXT dépasse de beaucoup le cadre du présent ouvrage.

Il s'agira seulement pour nous de montrer sur quelques exemples à quel point le NeXT est capable d'être un instrument adéquat pour une programmation moderne, avec tous les avantages que cela représente pour le simple utilisateur : prix allégés des logiciels, utilisation unitaire et hautes performances.

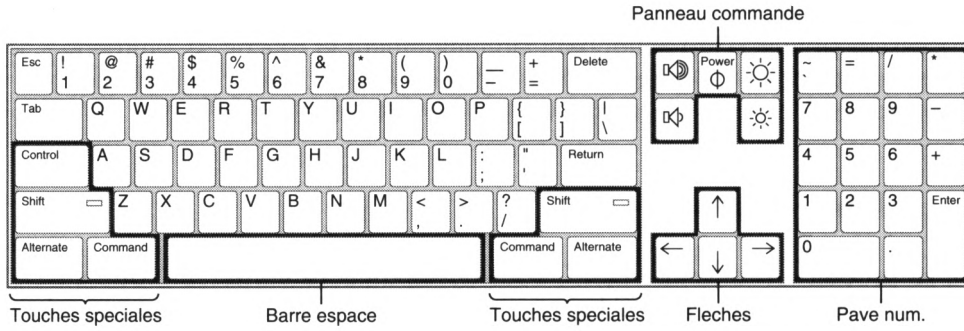
Nous passerons ensuite à l'univers des réseaux, car l'interface Ethernet et le logiciel de communication intégré dans chaque NeXT fait du transfert de données la chose la plus aisée du monde.

Jusque là, nous nous serons consacrés au système NeXT, et à toutes les applications qui sont fournies avec la machine. Dans les deux chapitres suivants, nous envisagerons les logiciels commercialisés, que nous présenterons à l'aide de quelques exemples ; nous envisagerons également la relation avec d'autres systèmes : échange de données entre Macintosh et NeXT par exemple, comparaison des performances respectives, périphériques compatibles, et la question inévitable : à quelle condition l'acquisition d'un NeXT peut-elle s'avérer profitable ou même inévitable ?

Le livre se termine par le chapitre sur le côté matériel de NeXT. Nous y passerons à nouveau en revue les composants du système, du point de vue technique cette fois. Vous trouverez ici également le nombre et la disposition des broches des différents ports entrée/sortie du NeXT, ainsi que les indications sur la façon de souder les câbles de connexion les plus souvent utilisés.

1.2. Remarques importantes

Dans ce qui suit, nous utiliserons la terminologie habituelle pour le clavier et ses composantes, et nous parlerons en conséquence des touches <Return>, <Alternate>, <Command> et <Control>. La figure suivante vous permet de visualiser l'emplacement de ces touches :



Le clavier NeXT avec les touches spéciales

1.3. Quand l'ordinateur est en panne

Des erreurs de programmation peuvent provoquer une "panne". Il faut comprendre par là un état incontrôlé, léthargique, de l'ordinateur, qui ne réagit plus aux commandes qu'on lui envoie par l'intermédiaire du clavier ou de la souris. Il se peut que le processeur se trouve par exemple dans une boucle sans fin, ou encore des données importantes aient été écrasées en mémoire. La plupart du temps, on voit à l'écran dans ces circonstances le curseur d'attente qui tourne.

Ce problème surgira toutefois rarement, et nous en parlons au début de ce livre simplement parce qu'il s'agit d'un phénomène de base dans l'univers des ordinateurs, sur lequel il faut que vous soyez informé aussi vite que possible.

1.3.1. Solutions simples

Dans ce qui suit, vous trouverez les différentes façons de faire redémarrer le NeXT quand une erreur s'est produite. Pour cela, certaines connaissances sur Unix sont nécessaires, et aussi une certaine familiarité avec NeXT. Feuilletez donc en cas de besoin les pages de ce livre, pour en savoir plus.

Pour sortir de cette situation même sans connaissances approfondies, voici toutefois les deux façons les plus simples de redémarrer :

Quand l'ordinateur est en panne, actionnez la touche <Command> en même temps que la touche <~> du clavier numérique. Vous voyez apparaître un petite fenêtre, dans laquelle vous pouvez saisir la commande "r" pour "restart". Si cette

méthode ne fonctionne pas, et dans ce cas seulement, vous remettrez à zéro le processeur principal, en actionnant simultanément la touche <Command>, la touche <Alternate> de gauche et la touche <*> sur le clavier numérique.

1.3.2. Diagnostics

S'il se produit un "effondrement", vous devez d'abord conserver votre calme. Le NeXT est un ordinateur multitâche, qui isole les différents programmes dans des secteurs de mémoire propres à chacun d'eux. S'il se produit donc une erreur de programmation à l'intérieur d'une application, tous les autres programmes en cours ne sont pas touchés. Pour contrôler la situation, cliquez sur la fenêtre d'une autre application, ou lancez un autre programme à partir de l'"Application Dock". Si vous y parvenez, l'erreur est limitée à un seul programme d'application.

1.3.3. Supprimer l'application défectueuse

Dans ce cas, il faut enlever l'application défectueuse du système. Le moyen le plus simple est d'utiliser la fonction Workspace "Tools/Processes". Sur le côté "Applications" de la fenêtre des processus, il suffit de cliquer sur le nom du programme concerné, et ensuite sur le bouton "Kill". N'oubliez pas de répondre positivement à l'interrogation de sécurité.

Si vous ne réussissez pas à vous débarrasser de l'application de cette façon, vous devez mettre en oeuvre des méthodes plus radicales. Notez le numéro d'identification du programme ("Pid:"), que vous obtiendrez dans la fenêtre des processus, et passez dans le shell Unix (avec le programme Terminal). Vous pouvez utiliser ici la commande "kill". Si vous faites intervenir l'option "-KILL", l'application concernée n'a plus aucun moyen d'échapper à son destin :

```
localhost> kill -KILL pid
```

"pid" représente ici le numéro d'identification du processus.

N'oubliez pas, toutefois, que vous pouvez supprimer uniquement les applications que vous avez lancées vous-même. Vous n'êtes pas soumis à cette limitation uniquement dans le cas où vous agissez en tant que superuser ("root").

Si le programme défectueux, pour une raison ou pour une autre, n'a pas pu être supprimé (s'il reste par exemple à l'écran des fenêtres générées par ce programme), mettez fin de façon contrôlée à tous les autres programmes en cours (en n'oubliant pas de sauvegarder au passage), avant d'éteindre et de rallumer.

1.4. Erreur centrale

Il se peut que l'erreur ne puisse pas être supprimée aussi facilement, s'il s'agit d'une erreur grave, pesant sur le fonctionnement général des processus. Une erreur à l'intérieur du Workspace Manager peut aussi conduire à cette situation, car son éviction n'est pas facile à réaliser.

Si vous pouvez encore vous servir de la souris (c'est le cas quand il s'agit d'une erreur dans le Workspace Manager), essayez d'abord de quitter les applications en cours autant que possible de façon contrôlée, pour sauvegarder vos travaux. Lancez ensuite le shell Unix, et transformez-vous en superuser (avec la commande "su"). Entrez ensuite la ligne de commande suivante :

```
localhost# /etc/halt
```

ou encore

```
localhost# /etc/halt -p
```

La seconde ligne éteint l'ordinateur.

Si vous ne connaissez pas le mot de passe pour le superuser, ou si vous ne pouvez plus lancer le programme terminal, il ne vous reste plus qu'à utiliser la combinaison de touches <Command>+<~> (bloc numérique), et à saisir la commande "r", qui opère un redémarrage.

❑ Dans un cas désespéré

Les méthodes présentées jusqu'ici ne permettent pas toutes de sauver le document traité, mais rendent possible en tout cas la réalisation d'un atterrissage en douceur. Dans certains cas extrêmes, pourtant, ces méthodes n'apportent rien. Avant d'ôter la prise, action que vous envisagerez en dernière extrémité, essayez les méthodes suivantes, qui présentent l'inconvénient majeur d'effacer certains secteurs du disque optique, si celui-ci est en état de marche. Si cela

arrivait, il faudrait "réparer" le disque. Vous apprendrez comment on s'y prend dans le chapitre sur le hardware.

Avec la combinaison de touches <Command>+<Command>+<~>, revenez au moniteur NMI (=Non Maskable Interrupt). Entrez ici la commande "mon" pour passer au moniteur PROM. Vous pouvez arrêter le système avec la commande "halt".

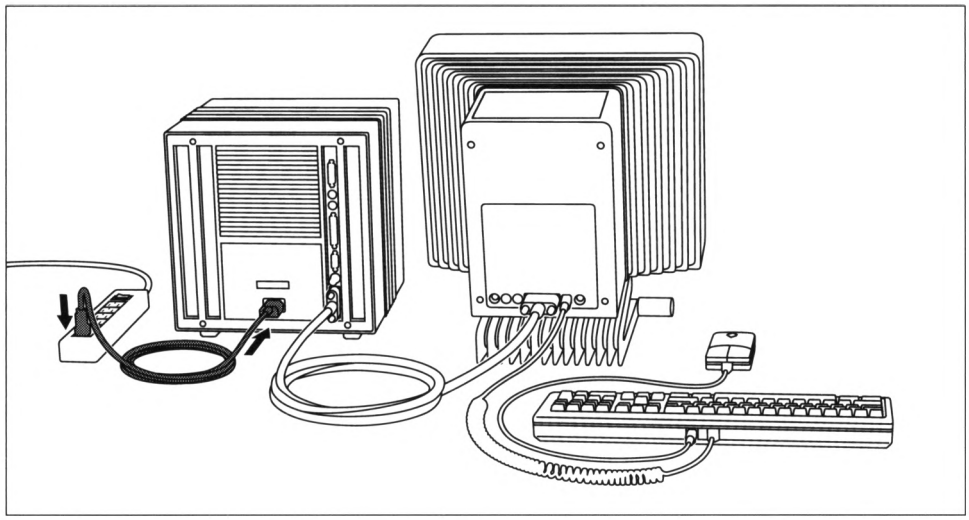
Vous pouvez aussi passer directement dans le moniteur PROM avec la combinaison de touches <Command> droite+<Alternate>+<*>. Le reset matériel est réalisé avec <Alternate> gauche+<Commande> gauche+<*> bloc numérique. C'est un geste désespéré, qui occupe l'avant-dernière place dans la liste des actions à entreprendre, la toute dernière action consistant à ôter la prise.

2 Premier contact

Le NeXT est d'une grande finesse, par son aspect extérieur aussi bien que par sa conception intérieure. Dans les paragraphes qui suivent, les deux sujets vont être abordés. Nous donnerons ensuite un tableau de la famille NeXT.

2.1. L'aspect extérieur

Le NeXT est une belle machine, et quelque peu inhabituelle. La forme conçue pour le NeXT par la société Frogdesign a été couronnée pour cette réalisation. Les composantes noires s'harmonisent parfaitement, et mettent en valeur l'idée de l'"Interpersonal Computer", de l'ordinateur inter-personnel, qui doit s'intégrer dans la structure d'une société.



Le câblage du cube NeXT

Avec son cube d'une grande sobriété, ou sa station qui respire la noblesse, le NeXT peut être placé dans n'importe quel environnement sans y déparer, et l'on n'a pas besoin de le cacher sous les tables.

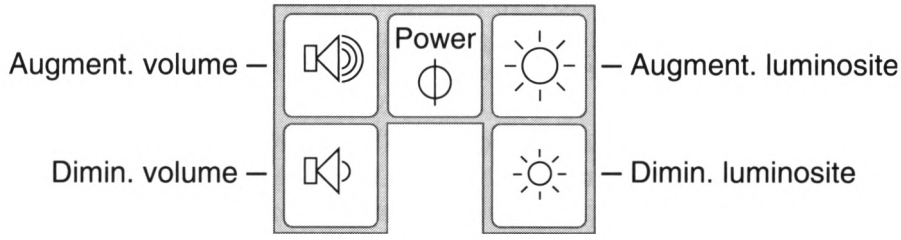
Les différentes composantes du système forment aussi une unité du point de vue fonctionnel : pour supprimer par exemple le ramassis de câbles qui encombre d'habitude les bureaux, le Display NeXT a été relié à l'ordinateur par un câble unique. Ce câble contient non seulement les composantes vidéo, mais aussi l'alimentation provenant du réseau, ainsi que toutes les liaisons pour le clavier, le son et la souris.

Le clavier est relié au display par un câble normal spiralé, et le câble de la souris part du clavier lui-même. Cette conception est beaucoup plus claire que les câblages habituels, et permet de placer le Cube (ou la Station) à quelques mètres de l'emplacement où l'on travaille.

Ensemble, le clavier, la souris et le display constituent l'interface avec l'utilisateur. Le système est contrôlé à partir de ces composantes. Il n'y a aucun élément de contrôle sur le Cube, le moniteur et l'imprimante laser. Il n'y a pas non plus de lampe de contrôle. Le système possède un interrupteur central sur le clavier. C'est une disposition particulièrement utile dans le cas de NeXT, qui est un ordinateur Unix.

Le système d'exploitation Unix est continuellement occupé à traiter différents processus d'arrière-plan. Il peut s'agir de la fonction de mise à jour hebdomadaire ou mensuelle des enregistrements, de l'optimisation des segments du disque dur, des tâches de gestion ou du traitement d'un fax. L'interruption du système au milieu de ces tâches serait évidemment fatale.

Le fait d'actionner l'interrupteur situé sur le clavier n'interrompt pas tout de suite le courant. Une interrogation de sécurité apparaît d'abord à l'écran. L'action de l'interrupteur situé sur le clavier n'est donc pas décisive. Le NeXT ne s'éteint que si l'on répond positivement à l'interrogation de sécurité. L'extinction ne se fait d'ailleurs pas immédiatement, mais par une sortie contrôlée et progressive du système.



Les touches spéciales du clavier de NeXT

A côté de l'interrupteur se trouvent les boutons servant à régler la luminosité de l'écran et le volume du haut-parleur intégré dans le display.

L'imprimante laser ne possède elle aussi aucun bouton. Les tâches d'impression sont entièrement gérées par le Print Manager, qui fait partie du système d'exploitation de NeXT. Si l'on rencontre des problèmes au moment de l'impression, que ce soit à cause d'un manque de papier ou d'un bourrage, on ne voit pas de lampe clignoter sur l'appareil. La raison du dérangement est indiquée par un message vocal. Ce mécanisme appelé "Voice Alerts" n'est pas un jeu, car NeXT propage ici aussi la notion d'ordinateur inter-personnel, relié en réseau dans un département ou toute une société à plusieurs autres postes de travail et se maintenant en contact étroit avec eux. De cette façon, des périphériques coûteux, comme une imprimante laser, peuvent être utilisés par plusieurs utilisateurs à travers le réseau. D'autres tâches de contrôle, comme l'allumage et l'extinction de l'imprimante, se font par l'intermédiaire de petits programmes auxiliaires, qui peuvent être appelés à partir de l'interface utilisateur graphique.

Cette conception intégrée est quelque peu bouleversée si l'on introduit des éléments périphériques appartenant à d'autres constructeurs. Il est toutefois

possible de connecter une imprimante PostScript au NeXT. Celle-ci occupe alors l'une des deux interfaces série, car seule l'imprimante NeXT dispose d'une connexion privée, à cause de sa conception spéciale. On peut dire la même chose pour le moniteur : la connexion d'un moniteur extérieur se fait sans problème (il suffit d'acheter un câble de connexion spécial), mais son contrôle au clavier ne se fait évidemment pas aussi élégamment que celui du moniteur original de NeXT. Il faut néanmoins que les spécifications techniques du moniteur soient conformes aux exigences de NeXT. Une fréquence horizontale de balayage très élevée, d'environ 70 KHz, est nécessaire, et le diamètre du trou par lequel passe le rayon électronique ne doit en aucun cas dépasser 0,28 mm (Pitch). Vous trouverez d'autres précisions là-dessus dans le chapitre sur le hardware.

2.2. Un regard à l'intérieur de la machine

Il vaut la peine de jeter un coup d'oeil à l'intérieur de l'ordinateur. Les lecteurs intéressés par l'aspect technique ne trouveront pas ici une solution standard quelconque autour d'un processeur performant ; les composants utilisés sont en quelque sorte prédestinés à leur intégration logicielle avec Unix et Display PostScript. La conception d'ensemble de la machine est taillée sur mesure pour le système d'exploitation, au moyen d'une interpénétration poussée des parties logicielles et matérielles.

Le processeur principal de NeXT est un Motorola 68040, qui correspond plus ou moins au Intel 80486 de la série IBM. Il contient déjà un coprocesseur mathématique intégré, et il tourne dans NeXT à 25 MHz. Ce composant atteint ainsi 18 MIPS (millions d'instructions par seconde). Cette vitesse est trois fois supérieure à celle du petit frère de la famille, le 68030. Le 68040 est un processeur de premier ordre pour le système d'exploitation Unix, car il contient un MMU (Memory Management Unit) intégré. Unix permet de faire fonctionner plusieurs programmes simultanément. Ces programmes se partagent le temps du processeur principal. Unix fait en sorte que chaque programme ait l'impression de disposer pour lui tout seul de l'ensemble de la mémoire. Le travail est accompli ici au niveau matériel et donc à la vitesse de l'éclair par le MMU, qui dérive les adresses logiques (donc l'espace apparent auquel s'adresse chaque programme) vers les adresses physiques réellement disponibles en mémoire. En outre, le MMU soutient la conception de la mémoire virtuelle propre à Unix. Unix dépose sur le disque dur les programmes qui ne sont pas d'une nécessité urgente, pour faire de la place dans la mémoire principale. Les programmes ou les parties de programme ainsi déposés sur disque dur reçoivent des adresses virtuelles, qui se trouvent en dehors de la mémoire principale disponible. Si le

système veut accéder à l'un de ces secteurs, cela déclenche une "Page Fault", par l'intermédiaire duquel le programme nécessaire est rechargé en mémoire principale. En contrepartie, d'autres parties de la mémoire, dont le besoin ne se fait pas sentir dans l'immédiat, sont déchargées sur le disque dur, et donc placées dans l'espace des adresses virtuelles. La gestion de ces actions est assurée par le MMU. De cette manière, le système Unix dispose d'un emplacement en mémoire beaucoup plus grand que les systèmes habituels.

Le 68040 n'est pas le seul processeur du système. Il est vrai que NeXT a participé de près à la création du 68040, mais l'OSP (Optical Signal Processor) est quant à lui une pure création de NeXT. Cette puce constitue une petite unité indépendante disposant d'un système de bus en partie séparé, ainsi que d'une mémoire extrêmement rapide qui lui est propre (8 Ko avec un temps d'accès de 45 nanosecondes). Sa tâche principale est de s'occuper des périphériques d'entrée/sortie indépendamment du processeur principal. Le contrôleur SCSI et la puce qui s'occupe des interfaces série sont directement reliés à ce processeur. Les données de l'interface SCSI, lues à raison de 4,8 Mo par seconde, peuvent être traitées immédiatement grâce à la mémoire que le processeur possède en propre. La seconde tâche de la puce est le contrôle du lecteur de disques magnético-optique optionnel. Chacun de ces disques contient 256 Mo de données, auxquels il faut ajouter 30% (80 Mo) d'informations supplémentaires. Ces informations sont la manne qui nourrit le "Error Correction Code" de l'OSP, permettant à celui-ci de rétablir au besoin l'intégrité des données défectueuses. L'OSP travaille donc au service des périphériques modernes, sans ralentir pour autant le 68040. Avec les conceptions traditionnelles, la vitesse du processeur principal diminue pendant les opérations intensives d'entrée/sortie, jusqu'à atteindre parfois une vitesse nulle. L'utilisateur de NeXT peut au contraire continuer à travailler à tout moment en sollicitant toute la capacité de son ordinateur, ce qui est important en particulier pour l'interface utilisateur graphique, où tout se fait intuitivement, et où il ne doit donc pas y avoir une diminution de la capacité due à la machine. Pendant que des données sont lues par exemple au scanner, l'utilisateur doit pouvoir travailler à la vitesse habituelle sur une autre application.

L'appareil possède une troisième puce, ICP (Integrated Channel Processeur). Celle-ci contrôle les deux canaux DMA internes (DMA = Direct Memory Access, transfert rapide de données ; le chapitre sur le hardware vous apprendra pourquoi les nouvelles machines NeXT ne possèdent plus que neuf ou même huit canaux DMA). Dans le secteur de travail de l'ICP, on trouve d'une part l'OSP, d'autre part le connecteur de l'imprimante ainsi que les contrôleurs Sound et Ethernet.

La tâche principale de l'ICP est de permettre aux composants qui lui sont reliés d'accéder à la mémoire vive, sans solliciter le processeur central. C'est pourquoi le bus principal est "multiplex", ce qui signifie que l'ICP et le 68040 y ont accès tour à tour. La succession se fait si rapidement qu'aucun des deux n'est ralenti par cette utilisation commune du même bus.

Le quatrième processeur est le processeur de signaux DSP 56001 de Motorola. Le DSP est un processeur indépendant, disposant d'une batterie propre de programmes et d'une mémoire privée (24 Ko, 45 nanosecondes de temps d'accès). Il est relié au reste du système par l'intermédiaire de l'ICP. Cette présence du DSP dans un ordinateur en série est tout à fait inhabituelle ; on le trouve d'habitude sur les cartes d'extension spéciales et dans les appareils de mesure. Son utilisation dans le NeXT est cependant parfaitement justifiée par la multiplicité de ses fonctions. Avec un câble MIDI, un musicien professionnel peut ainsi connecter et contrôler ses instruments électroniques. On n'est donc plus très loin du logiciel qui transcrit directement sur le papier ce que joue le pianiste. Le DSP peut également lire les deux canaux d'un CD-player, les filtrer mathématiquement et les restituer à nouveau, le tout se faisant bien sûr en temps réel. Le DSP est adapté également pour servir d'interface universelle aux instruments de mesure : un oscilloscope et un appareil d'analyse spectrale font déjà partie du système. Le DSP peut enfin fonctionner comme processeur au côté du 68040. Il atteint alors de 10 MIPS et peut exécuter ainsi des quasi-transformations de Fourier, des compressions de données ou d'autres calculs très complexes, sans que le processeur principal en soit affecté dans son fonctionnement. Vous en trouverez quelques exemples dans le chapitre sur les logiciels professionnels.

❑ En résumé

Le NeXT dispose d'un processeur principal taillé sur mesure pour les besoins du système d'exploitation Unix et ses techniques avancées d'accès à la mémoire. Le processeur principal peut concentrer ses capacités sur ce domaine, ce qui permet à l'interface utilisateur graphique d'être toujours prête ; le processeur principal est enfin assisté de plusieurs autres processeurs : l'OSP s'occupe des périphériques d'entrée/sortie, et transmet les données à l'ICP. Celui-ci contrôle les accès intermittents au disque dur, ce qui libère le processeur principal de ce travail. Enfin, le DSP est un second processeur indépendant, qui permet de traiter à une grande vitesse des masses importantes de données. Il possède beaucoup d'applications, il soutient en particulier la notion de multi-média, et il est adapté aux développements futurs comme le traitement de l'image et de la

parole. Vous trouverez une présentation générale du hardware dans un chapitre ultérieur de cet ouvrage.

2.3. Différents modèles

Nous allons jeter maintenant un regard sur la gamme de modèles de la société NeXT avant de nous occuper plus en détail du système. Depuis la présentation du premier prototype NeXT en 1988, une période de test longue de deux ans s'est écoulée. Les organismes chargés de tester la machine étaient des développeurs de logiciels et des universités, tous situés aux Etats-Unis. Il fallait deux ans (une période extraordinairement longue dans l'industrie informatique) pour que le rêve visionnaire d'une nouvelle génération d'ordinateurs se transforme en un appareil réellement utilisable par tout un chacun.

Le système original : le cube NeXT avec son écran Megapixel

Le lecteur magnético-optique était la seule mémoire de masse dans le premier NeXT ; il a été remplacé par une installation combinant disque dur performant et lecteur de disquettes. Cette "régression" à une technique plus conservatrice était nécessaire, car le lecteur magnético-optique était plus lent qu'un disque dur, et les supports de données étaient plus chères que les disquettes normales. Le lecteur magnético-optique n'en reste pas moins dans le catalogue d'options pour le Cube, comme le périphérique de demain. Vous verrez dans la partie du

livre réservée à la machine que ce lecteur représente pour beaucoup d'utilisateurs un périphérique de luxe, mais sans plus.

Outre le célèbre cube noir, il existe désormais la NeXTstation (la "Pizza Box"), à un moindre prix. Les deux appareils possèdent la même vie interne, mais la station ne dispose pas du bus NeXT, une architecture ouverte grâce à laquelle le Cube peut être étendu à l'aide de cartes d'extension. Le boîtier de la station est par suite plus petit (il a réellement les dimensions d'une boîte en cartons prévue pour emporter des pizzas).

Le nouveau membre de la famille : la ColorStation avec Soundbox

Depuis le salon 1991, NeXT existe aussi en couleurs. Sur la base de NeXTstation, on trouve la ColorStation, qui correspond en tous points à une NeXTstation, mais peut présenter avec la même résolution 4096 couleurs au lieu de deux niveaux de gris. Pour le Cube, il existe une carte d'extension, appelée NeXTdimension, qui dispose de capacités vidéo et permet d'afficher 16 millions de couleurs simultanément (puisque l'écran ne possède qu'un million de points, on ne peut évidemment pas dépasser ce chiffre pour les couleurs).

Les particularités techniques de ces différents modèles et équipements seront décrites en détail dans le chapitre sur le hardware. Il faut mentionner ici quelques

différences concernant l'utilisation. Le fait que vous possédiez un NeXT monochrome ou en couleurs ne change pas grand chose au fonctionnement, puisque les programmes tournent sur les deux modèles sans modification ni adaptation. La seule différence tient au fait que le système monochrome présente les couleurs sous forme de niveaux de gris et de demi-tons. Votre travail sera influencé plus sûrement par le choix de la mémoire de masse. Tous les ordinateurs NeXT sont équipés d'un disque dur de 105 Mo, qui est toutefois trop petit pour contenir tout l'équipement prévu pour le système. C'est pourquoi le système complet n'est fourni qu'à partir d'un disque dur de 340 Mo. Avec l'acquisition d'un ordinateur NeXT, vous achetez évidemment les droits sur tout le pack logiciel, et vous pouvez vous le procurer chez le revendeur, dès que l'ordinateur est équipé d'une capacité suffisante en mémoire de masse. D'ici là, vous ne disposerez pas de certains fichiers dont nous aurons à parler dans ce livre. Parmi eux se trouvent certaines données secondaires, comme le dictionnaire des citations ou les Oeuvres Complètes de Shakespeare, mais aussi des éléments plus importants, comme TeX, l'environnement de programmation avec Objective-C et Interface Builder, mais aussi la documentation en ligne sur le système.

Cette circonstance ne doit pas vous effrayer, et beaucoup d'utilisateurs s'en tirent parfaitement bien sans ce pack supplémentaire. Mais sachez-le : ce que vous avez payé vous donne droit à un supplément.

Vous trouverez en annexe une liste des programmes fournis seulement avec la version étendue du système d'exploitation. Dans le cours de ce livre, nous ne manquerons pas d'envisager les fichiers et programmes de ce supplément.

3 NeXTstep

En 1960, une interface utilisateur graphique interactive aurait représenté une utopie bien audacieuse. Un personnel spécialisé nourrissait les ordinateurs, comme le Whirlwind du renommé Massachussetts Institute of Technology, avec des piles de cartes perforées, sur lesquelles les programmes étaient gravés. Whirlwind remplissait à lui tout seul, avec ses 12500 électrodes une maison de 12 étages, et pesait au total tranquillement ses 250 tonnes. Aujourd'hui, trente ans après, un cube noir de 30 cm de côté fait beaucoup mieux. Une petite partie de ce cube est consacrée à l'interface utilisateur graphique, et le résultat dépasse pourtant tout ce que le Whirlwind avait à offrir.

Depuis longtemps, les ordinateurs ont cessé d'être de simples machines à calculer, et sont devenus des machines de traitement de l'information. Les scientifiques n'en sont plus les utilisateurs exclusifs ; des hommes de toutes branches et de tous métiers s'en servent. La convivialité est devenue un critère décisif, car il est évident que l'ordinateur le plus performant ne sert à rien si l'utilisateur ne sait pas s'en servir. IBM, le géant de l'informatique, en a fait l'expérience au milieu des années quatre-vingts. Les clones d'IBM-PC ont envahi le marché, la compatibilité et le gonflement des performances sont devenus des mots magiques. C'est alors qu'est né le Macintosh d'Apple. Ce nouvel ordinateur n'était ni "compatible", ni particulièrement performant. Sa force tenait simplement à sa nouvelle interface utilisateur graphique (appelée aussi "GUI" : graphical user interface). Même les débutants pouvaient en faire tout de suite quelque chose : à la place des suites de commandes cryptées et des pages de texte monotones, l'ordinateur était dirigé à l'aide d'icônes, de fenêtres et de menus.

❑ Le développement de l'interface graphique

Depuis, les interfaces graphiques se sont répandues. De nouveaux ordinateurs, comme l'Atari ST, le Commodore Amiga, le PS/2 s'y sont mis avec leurs interfaces nommées respectivement "TOS", "Intuition" et "Presentation Manager". Même la famille des IBM-PC a admis ce type d'interface en son sein, avec GEM et Microsoft Windows, qui a été accueilli avec enthousiasme chez les utilisateurs de PC.

Le NeXT dispose bien sûr lui aussi d'une interface utilisateur graphique, mais il n'est pas si facile de le considérer comme un nouvel arrivant dans la même famille. Le procès intenté par Apple contre Microsoft à cause de Windows aurait suffi pour dissuader NeXT de ressembler à ses prédécesseurs. Il fallait repenser à neuf la notion même d'interface. On voulait d'ailleurs chez NeXT faire mieux que tout ce qui avait été réalisé jusque là. Les forces et les faiblesses des systèmes existants furent analysées avec précision, et une liste fut dressée, avec toutes les caractéristiques que l'on attendait de l'interface de NeXT :

Il fallait d'abord qu'elle soit simple à manipuler. Les éléments figurant à l'écran devaient être conçus de telle façon que l'utilisateur puisse deviner immédiatement leur fonction.

En second lieu, l'interface devait réagir à tout moment aux sollicitations de l'utilisateur. Les opérations sur le système ne devaient pas paralyser l'interface et faire hésiter l'utilisateur. Il fallait au contraire que ce dernier ait toujours l'impression de maîtriser la situation.

En troisième lieu, il fallait une grande cohérence dans l'utilisation. Les éléments de base devaient être les mêmes dans tous les programmes et logiciels, pour que l'utilisateur placé devant un nouveau logiciel puisse s'y retrouver sans un long apprentissage.

En dernier lieu, l'interface devait laisser aux développeurs suffisamment de champ libre pour qu'ils puissent mettre en oeuvre leur créativité.

Le résultat de ce catalogue d'exigences a été NeXTstep, une interface utilisateur comme le monde n'en a encore jamais connu. Elle permet de travailler en se jouant, et elle n'en constitue pas moins une interface professionnelle avec le système d'exploitation de l'ordinateur.

Les interfaces graphiques existantes donnaient parfois aux développeurs l'impression d'être difficiles, et de ne pas pouvoir atteindre toutes les fonctions de

l'ordinateur. Ce n'est plus le cas avec NeXTstep. Le second point positif est la vitesse du système, qui ne pâtit en rien du travail considérable exigé par l'interface graphique.

3.1. Mise en service de l'ordinateur

Venons-en à la pratique. Tous les ordinateurs NeXT sont livrés avec un disque dur préformaté, sur lequel le système d'exploitation est déjà installé. Sa capacité est de 105 Mo dans la version normale, de 340 Mo ou plus dans la version étendue avec le système d'exploitation complet. Pour vous éviter tout malentendu, répétons que l'achat d'un NeXT donne automatiquement droit au pack logiciel complet, même si celui-ci n'entre pas tout entier sur le disque de 105 Mo. Quand on complète ultérieurement la mémoire de masse de l'ordinateur, ou quand on achète un disque dur externe pour étendre l'installation, on peut demander le complément au revendeur.

Il ne reste donc plus qu'à câbler le système, et il est prêt à fonctionner. Le câblage est décrit dans la documentation fournie avec l'appareil, et chacun peut le réaliser sans difficulté. Toute confusion dans les prises et les fiches est exclue à cause de leurs particularités physiques.

Quand les composants sont reliés entre eux, il suffit d'appuyer sur la touche <Power> du clavier pour faire démarrer le système. La touche est rattachée à un relais électrique à l'intérieur de l'ordinateur, et l'on entend clairement le déclic du relais. De cette façon, l'ordinateur, le moniteur et les périphériques sont alimentés en courant.

Quelques secondes après, l'image typique à fond gris apparaît à l'écran. Encore quelques secondes, et le système démarre.

Quelques programmes de diagnostic sont d'abord exécutés pour s'assurer que les composants matériels importants sont là et fonctionnent sans erreur. Puis vient l'exécution du code "bootstrap", stocké dans un élément de la ROM sur la carte mère. Ce petit programme est la routine primitive de chargement qui charge le système d'exploitation proprement dans la mémoire principale. Le système d'exploitation peut ainsi être facilement échangé contre de nouvelles versions, et il peut se trouver sur des mémoires de masse de différents types. A l'origine, il se trouvait uniquement sur le disque magnético-optique, alors qu'il est placé aujourd'hui la plupart du temps sur le disque dur. Mais il pourrait aussi bien être chargé à partir d'un serveur par le biais d'un réseau.

Dès que Mach, le système d'exploitation, est chargé, le code bootstrap lui transmet le contrôle de la machine. Mach charge les programmes de l'interface utilisateur graphique, c'est-à-dire le Window Server avec ses fonctions regroupées sous le nom de "Display PostScript", et le Workspace Manager.

Pendant toute la phase de démarrage, l'utilisateur est informé à l'intérieur d'une fenêtre de ce qui se passe précisément. Ainsi, un disque tournant est affiché dans la fenêtre durant le chargement du système d'exploitation, accompagné par le commentaire "Loading System Files".

3.2. Entrée dans le réseau

Quand le système est prêt à fonctionner, les utilisateurs peuvent entrer dans le réseau. Si la fenêtre correspondante n'apparaît pas, c'est que vous n'en avez pas besoin. Vous allez en comprendre tout de suite la raison.

Mach est un dérivé d'Unix, et Unix est un système d'exploitation multi-utilisateur. Il est donc possible pour plusieurs personnes de se partager le même NeXT. Il peuvent le faire soit successivement, soit simultanément à travers le réseau ou des terminaux connectés directement. Cela pose un certain nombre de conditions préalables, dont un ordinateur habituel à poste unique (comme un IBM PC ou un Apple Macintosh) n'a pas à se soucier. Il faut en effet qu'une instance supérieure veille à ce que les différents utilisateurs s'introduisent de façon réglée, et qu'un usager ne puisse pas effacer ou modifier par mégarde (ou intentionnellement) les données d'un autre usager. C'est pourquoi Mach dispose de la notion de "User Accounts". Avant de pouvoir travailler avec l'ordinateur, vous devez vous annoncer auprès du système dans une procédure de "Login". Cela se fait par indication de votre nom d'usager, confirmé par un mot de passe secret. Après vous être ainsi identifié comme utilisateur autorisé, vous recevez le droit d'accéder au système ; sinon, vous restez en dehors.

Le système sait toujours avec précision qui travaille sur l'ordinateur, et il peut accorder à chaque utilisateur des libertés individuelles. L'utilisateur normal se verra accorder par exemple un emplacement protégé dans le système de fichiers de l'ordinateur, son "répertoire Home", où il pourra déposer ses travaux et ses programmes. Dans ce répertoire privé, il est seul maître après Dieu, et il peut disposer de ses données comme il l'entend. En d'autres points du système de fichiers, sa liberté peut au contraire être considérablement restreinte : en particulier dans les répertoires Home d'autres utilisateurs et dans les secteurs réservés au système, il ne peut surtout rien effacer, et il peut arriver qu'il n'ait en fait aucun accès aux fichiers. Un exemple éclairant de fichier strictement

protégé est celui du fichier système contenant les mots de passe de tous les utilisateurs annoncés. Il est compréhensible que celui-ci doive demeurer secret, si l'on veut que l'ensemble de ce système par mots de passe ait un sens.

Un second avantage du mécanisme de "login" est la possibilité de contrôler les utilisateurs, qui sont identifiés par leur nom, comme dans le cas d'une plaque d'immatriculation. Puisque le système exécute différents protocoles, chaque manipulation peut être référée à celui qui l'a déclenchée, dans la mesure où elle est possible.

Les universités aux Etats-Unis ont pu constater que cette façon de faire donne lieu à des problèmes très réduits en ce qui concerne les virus, ce qui est tout à fait compréhensible : jusqu'ici, quand plusieurs utilisateurs se partageaient un ordinateur, ils pouvaient faire circuler des virus dans tout le système, sans aucune difficulté. Le "User Accounts" de NeXT représente une protection efficace, car les virus ne sont rien de plus que des codes de programme, qui ont des droits d'accès aussi réduits au système que tous les autres utilisateurs. Un virus ne peut donc se propager qu'à travers l'"account" dans lequel il a été introduit. La seule faille au point de vue de la sécurité est l'administrateur du système : s'il admet un visiteur indésirable, tous les utilisateurs du système risquent bien sûr d'en être affectés.

Sur un système NeXT nouvellement mis en place, il n'existe bien sûr qu'un seul User Account. Son nom est "me", et son mot de passe n'est pas défini. Dans de tels systèmes, on ne voit pas apparaître au début la fenêtre "Login", car l'utilisateur n'a de toutes façons pas le choix entre plusieurs noms, et il n'a pas besoin non plus de s'identifier avec un mot de passe. L'une de vos premières tâches comme possesseur d'un système devrait être toutefois de définir un mot de passe à l'aide de l'application Preferences, avant qu'un visiteur mal intentionné ne le fasse à votre place !

Dans le cas où vous travaillez avec un NeXT dans une société, vous devez d'abord demander au responsable (l'administrateur du système) de vous donner votre nom d'utilisateur et le mot de passe qui va avec ce nom. Procédez toujours avec circonspection, comme vous le faites pour le code secret de votre carte bancaire. Le mot de passe est la clé qui ouvre toutes vos bases de données sur le NeXT.

Si vous avez la chance de disposer d'un NeXT personnel, vous pouvez continuer à vous servir par exemple du nom d'utilisateur standard "me".

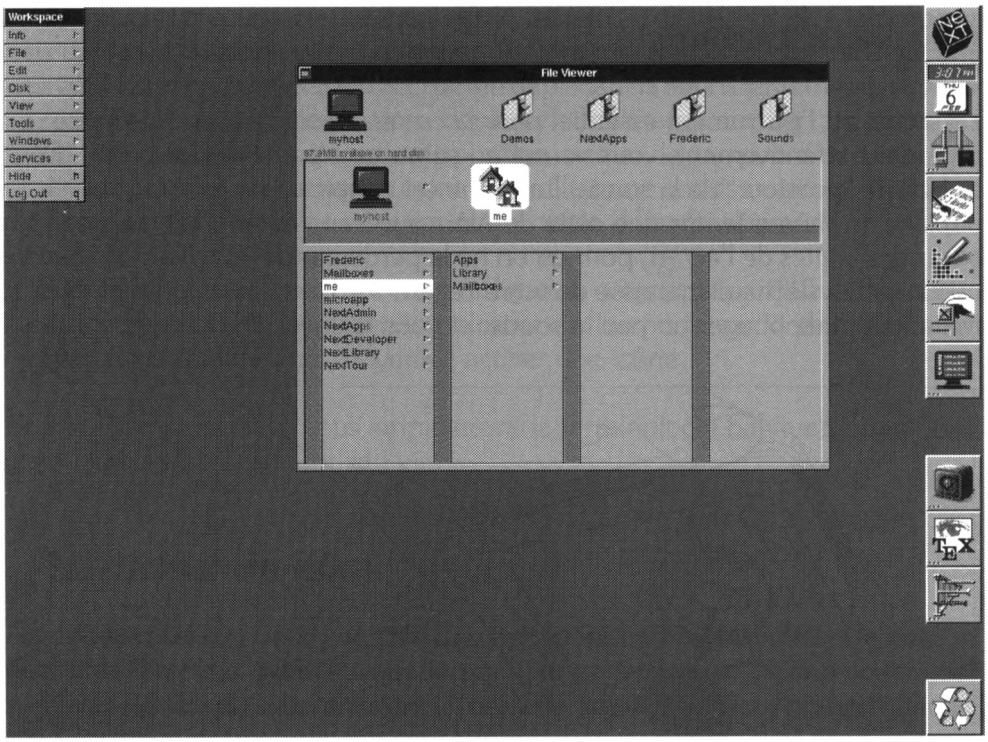
❑ Se logger dans un réseau

Entrez maintenant votre nom d'utilisateur. La première chose à savoir est celle-ci : Mach distingue les majuscules et les minuscules. "me" et "Me" sont deux noms différents, qui ne doivent pas être confondus. On s'accorde certes tacitement sur l'utilisation exclusive de minuscules pour les noms d'utilisateur, mais votre administrateur de réseau n'est pas obligé de s'y tenir. C'est sa décision qui fait loi.

Pour confirmer la saisie, appuyez sur la touche <Tabulator> ou <Return>. Dans les deux cas, le point d'insertion passe à la ligne suivante, pour vous permettre de saisir le mot de passe. Les caractères que vous taperez ici n'apparaissent pas à l'écran, pour éviter qu'un regard trop curieux ne s'en empare. Si le mot de passe n'est pas nécessaire, vous n'avez pas besoin de taper quoi que ce soit. Pour finir, il faut appuyer sur <Return>.

Si la fenêtre de login est "secouée" pendant quelques secondes, vous avez commis une erreur ; le système n'a pas pu vous identifier. Les erreurs les plus répandues sont la confusion entre majuscules et minuscules, ainsi que les fautes de frappe pendant la saisie du mot de passe. Répétez dans ce cas l'ensemble de la procédure d'entrée, plus consciencieusement. Contrairement à ce qui se passe avec un distributeur automatique, on peut entrer plusieurs indications erronées successivement. Si la nouvelle tentative ne donne rien, il vaut mieux s'adresser toutefois à l'administrateur du système.

Les utilisateurs correctement identifiés reçoivent l'autorisation d'accéder à l'interface NeXTstep, qui constitue leur poste de travail. La fenêtre Login disparaît, et le système charge certaines applications pendant quelques secondes. Après quoi, on voit apparaître l'image d'entrée typique :

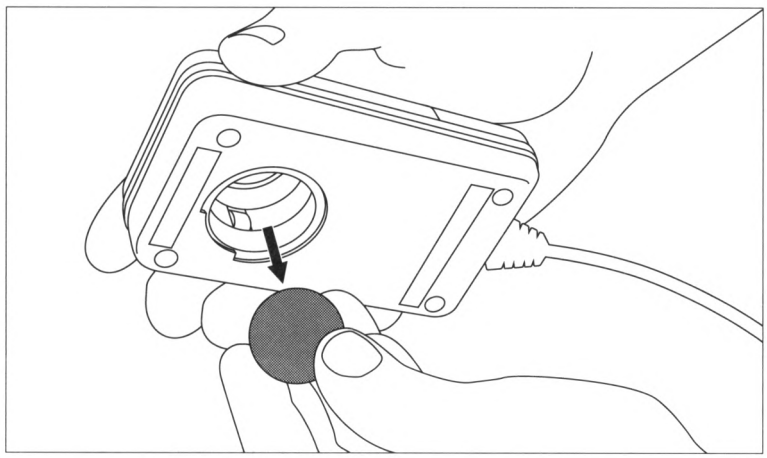


L'interface utilisateur NeXTstep

Quand l'entrée dans le système s'est faite avec succès, le Workspace Manager est activé automatiquement. Il reste actif pendant toute la séance, et constitue l'interface entre vous-même et NeXTstep. Son menu se trouve au début dans le coin supérieur gauche de l'écran, et il porte le titre "Workspace". C'est ici que les fonctions de base du programme sont proposées. Au milieu de l'image se trouve la fenêtre qui présente les fichiers. Ce tableau de fichiers est un sous-programme de Workspace Manager, et il sert à naviguer à travers le système de fichiers de NeXT. Grâce à ce sous-programme, vous pouvez copier des logiciels, lancer des applications ou tout simplement effectuer une recherche dans le système de fichiers. Sur le côté droit de l'écran, vous pouvez voir ce qu'on appelle l'Application Dock, consistant en une série de pictogrammes empilés, les icônes. Chaque icône représente une application d'utilisation courante, qu'on peut lancer à partir de là. L'Application Dock est entièrement sous votre contrôle, et vous pouvez à votre guise en changer la forme ou le compléter.

3.3. La souris

La souris est l'instrument essentiel pour la communication avec NeXTstep. En regardant attentivement, vous verrez à l'écran une petite flèche noire, qu'on appelle le "pointeur" de la souris. La flèche est couplée avec la souris, et elle se déplace en même temps que cette dernière sur tout l'écran ; elle ne peut pas sortir des limites de l'écran, pour qu'on ne la perde pas de vue. Il arrive souvent que la petite flèche disparaisse de votre regard sur l'immense écran de NeXT, mais il suffit de bouger un peu la souris, et vous la voyez à nouveau.



La souris et sa structure

Occupons-nous un instant de la souris elle-même. Si vous retournez cet instrument de saisie, vous découvrirez une petite boule en plastique disposée dans le boîtier. Elle peut y tourner sans peine quand vous déplacez la souris horizontalement sur une surface plane. Normalement, la surface du bureau convient, mais il est existe des tapis pour souris ("mouse pads"), petites surfaces de plastique à la consistance étudiée.

Il peut arriver que vous ayez déjà atteint le bord de la table, alors que le pointeur doit encore se déplacer dans la même direction. Dans ce cas, il faut soulever la souris et la poser à un endroit plus propice sur le bureau, ce qui ne fait pas bouger la petite flèche. Le fait de soulever la souris bloque en effet la boule dans son boîtier. Les utilisateurs expérimentés déplacent ainsi souvent la souris pendant leur travail, et un espace restreint sur la table leur suffit.

La souris du NeXT se distingue des autres souris par une propriété tout à fait caractéristique : son fonctionnement dépend de la vitesse qu'on lui imprime. Si

vous déplacez la souris rapidement sur le bureau, la flèche va plus loin que si vous déplacez la souris plus lentement de la même longueur. De cette façon, vous bénéficiez d'une précision accrue (en déplaçant la souris lentement), et vous avez en plus la possibilité de vous déplacer rapidement sur l'écran géant du NeXT. Au début, cette nouvelle disposition demande un peu d'exercice, en particulier pour les utilisateurs qui ont déjà utilisé une souris normale. Mais dès que l'on s'est habitué au nouveau principe, toute difficulté disparaît.

Sous NeXTstep, vous contrôlez votre ordinateur en grande partie avec la souris. Vous devez pour cela déplacer le pointeur de la souris sur l'icône voulue et l'activer. Il existe différents moyens d'activer une icône.

Dans la suite de ce livre, nous emploierons la terminologie habituelle, que nous allons expliquer brièvement ici :

❑ Sélectionner une icône

Vous pouvez sélectionner une icône en appuyant un bref instant sur le bouton gauche de la souris, pendant que le pointeur se trouve sur l'icône souhaitée. Normalement, les deux boutons ont la même fonction, mais vous pouvez affecter à l'un des boutons une fonction supplémentaire, en vous limitant dans ce cas à l'autre bouton pour les opérations habituelles. La sélection d'une icône se traduit devant vos yeux : l'icône servant d'interrupteur semble avoir été pressé, le texte apparaît sur fond blanc et la couleur se modifie.

❑ Fixer une icône

On fixe une icône en procédant comme ci-dessus, mais en maintenant le bouton de la souris enfoncé jusqu'à ce que le résultat voulu soit obtenu.

❑ Etendre une sélection

Un double clic sert à étendre une sélection. Par "double clic", on entend le fait de cliquer deux fois successivement sur une icône. Normalement, NeXT recommande à tous les développeurs de faire usage autant que possible du simple clic. Le double clic fonctionne uniquement si les deux pressions successives sont assez rapprochées, sans quoi elles sont comprises comme deux clics simples indépendants.

❑ Tirer des objets

On tire un objet avec la souris en fixant son icône (cf. ci-dessus), et en déplaçant la souris. L'objet en question peut être par exemple la ligne d'en-tête d'une fenêtre.

❑ Regrouper des objets

On regroupe des objets en appuyant sur le bouton de la souris et en dirigeant le pointeur successivement sur chacun des objets. On peut ainsi combiner plusieurs fichiers dans le tableau des fichiers, ou sélectionner des passages entiers d'un texte dans une fenêtre. Si tous les objets en question ne se trouvent pas côte à côte, vous pouvez également les regrouper en cliquant sur chacun d'eux pendant que vous maintenez enfoncée la touche <Shift>.

3.4. Eléments de contrôle

Pour effectuer une quelconque opération avec la souris, il faut que des éléments simulés (ou "virtuels") soient présentés à l'écran, et qu'ils réagissent au pointeur. Les éléments simulés ne sont en réalité rien d'autre que de petits graphiques, qui se présentent comme des interrupteurs et des boutons. Dès que le Window Server perçoit un "mouse event", un événement-souris - et c'est toujours le cas quand vous appuyez sur un bouton de la souris -, il vérifie s'il y a un élément de contrôle sous le pointeur. Si c'est le cas, il se charge automatiquement de l'action demandée et confirme ensuite sa réalisation par exemple en faisant clignoter l'élément en question. Les éléments de contrôle de l'interface NeXTstep peuvent être classés en trois catégories :

3.4.1. Les éléments de contrôle de la fenêtre

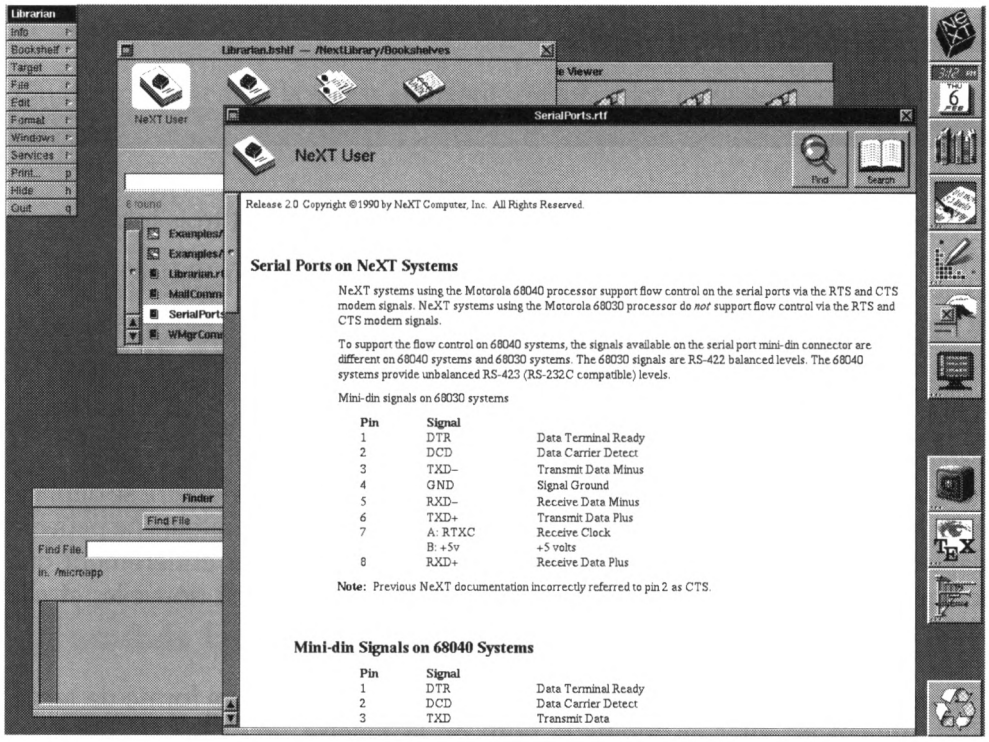
Chaque fenêtre NeXTstep dispose d'une série d'éléments de contrôle, qui servent uniquement à modifier l'aspect de la fenêtre. Il revient au programmeur d'équiper les fenêtres de son application d'une partie de ces éléments. Il n'a pas besoin de les faire figurer tous en même temps.

3.4.2. La ligne d'en-tête

La ligne d'en-tête existe dans toutes les fenêtres. Elle remplit trois fonctions.

D'abord, elle permet de déplacer la fenêtre. On déplace une fenêtre en plaçant le pointeur sur la ligne d'en-tête, et en tirant avec la souris. Les fenêtres peuvent être déplacées en n'importe quelle position, même en dehors de la surface visible. Mais puisque le pointeur ne peut pas, quant à lui, quitter cette surface, un petit bout de la fenêtre reste toujours à l'écran. C'est mieux ainsi, car on risquerait sinon de perdre la fenêtre de vue. En effectuant cette opération, vous avez déjà une idée des capacités du graphisme dans NeXT. La fenêtre se déplace avec son contenu, rapidement et sans parasites. D'autres ordinateurs ne peuvent déplacer que le contour de la fenêtre, qui ne se reconstitue entièrement que lorsque vous relâchez le bouton. La conception de NeXT est nouvelle, et elle illustre la philosophie d'une "interface utilisateur naturelle".

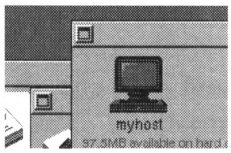
En second lieu, la ligne d'en-tête fournit des informations sous forme de texte. Elle contient en effet au moins le nom de la fenêtre. Pour les fenêtres des documents sur lesquels vous travaillez, NeXT recommande d'indiquer non seulement le nom, mais aussi le chemin d'accès, décrivant la position du document stocké dans le système de fichiers.



La fenêtre active avec la ligne d'en-tête noire est toujours au-dessus

Troisièmement, la couleur de la ligne d'en-tête indique l'état de la fenêtre. Sous Mach, en effet, plusieurs applications peuvent tourner simultanément, et l'écran est parfois rempli de fenêtres. Malgré tout, l'utilisateur ne peut communiquer qu'avec une seule fenêtre à l'aide du clavier ou de la souris, sans quoi on serait vite conduit à des malentendus et à des erreurs. Vous décidez vous-même de la fenêtre qui devra recevoir vos saisies, simplement en cliquant sur elle. La fenêtre ainsi sélectionnée est appelée "key window", ou "fenêtre clé", et elle se manifeste par sa ligne d'en-tête de couleur noire. Elle se trouve placée automatiquement au-dessus de toutes les autres fenêtres, dont les lignes d'en-tête sont gris clair ou estompées. Il existe aussi des fenêtres dont la ligne d'en-tête est gris foncé ; nous y reviendrons plus tard.

3.4.3. La case de miniaturisation

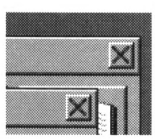


A l'intérieur de la ligne d'en-tête, vous voyez souvent deux autres éléments de contrôle. L'un d'eux est la case de miniaturisation, toujours située sur le côté gauche. En cliquant sur cette case, on fait en sorte que la fenêtre soit réduite à l'état d'icône et placée ainsi sur le bord inférieur de l'écran. La miniaturisation sert à mettre de l'ordre dans le Workspace. Les fenêtres actuellement inutiles sont mises de côté. Les mini-fenêtres ainsi générées peuvent être déplacées exactement comme les autres, et disposées n'importe où à l'écran.

La miniaturisation ne signifie pas que la fenêtre soit fermée, ou que l'application soit arrêtée. Les fenêtres existent toujours, mais elles ne figurent plus dans la liste des fenêtres ouvertes à l'écran, la "screen list". En effectuant un double clic sur une mini-fenêtre, on la restaure dans son état initial. Les applications correspondantes reçoivent un message adéquat quand l'une de leurs fenêtres a été miniaturisée. L'application décide elle-même si le programme doit attendre ou non la restauration de la fenêtre pour se poursuivre. La plupart du temps, la réponse à cette question dépend de la nature du programme : les animations graphiques qui se déroulent dans la fenêtre seront certainement arrêtées pendant tout le temps où on ne peut pas les voir ; en revanche, des calculs mathématiques pourront se poursuivre à l'arrière-plan.

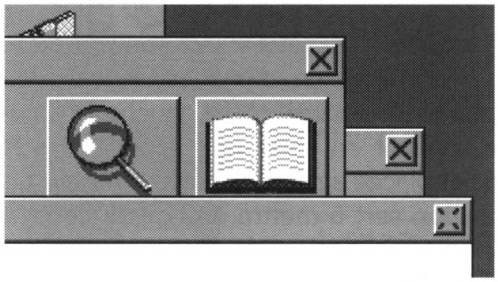
Si vous cliquez sur la case de miniaturisation, mais sans relâcher le bouton de la souris, vous pouvez annuler l'action en déplaçant le pointeur de la souris dans un secteur vide de l'écran avant de relâcher le bouton. Le Window Server contrôle en effet si l'objet sur lequel on a cliqué se trouve encore sous le pointeur au moment où le bouton est relâché, et il n'exécute qu'ensuite l'action demandée.

3.4.4. La case de fermeture



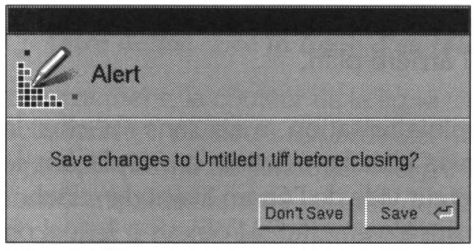
Cette case se trouve toujours à droite, à l'opposé de la case de miniaturisation. Si elle existe, elle permet de faire disparaître la fenêtre de l'écran. Souvent, l'application disparaît également. Certains programmes fonctionnent toutefois avec plusieurs documents simultanés, de sorte que l'application continue à tourner quand on ferme l'une des fenêtres contenant un document.

Normalement, la case contient une petite croix, qui peut aussi être en pointillés.



Les documents non sauvegardés ont une case de fermeture distincte

La version en pointillés indique que le contenu de la fenêtre - le plus souvent un texte ou un graphique créé - n'a pas encore été sauvegardé dans un fichier, et que la fermeture de la fenêtre provoquerait la perte de votre travail. Dès que le contenu a été sauvegardé, la case de fermeture se transforme et reprend son aspect initial. N'ayez crainte : même si vous cliquez sur une case de fermeture en pointillés, le contenu non sauvegardé ne serait pas encore perdu pour autant. En effet, la fermeture de la fenêtre est précédée par une interrogation de sécurité, qui propose une dernière fois à l'utilisateur de sauvegarder son travail :



Les interrogations de sécurité protègent l'utilisateur contre les pertes de données

3.4.5. La barre d'agrandissement

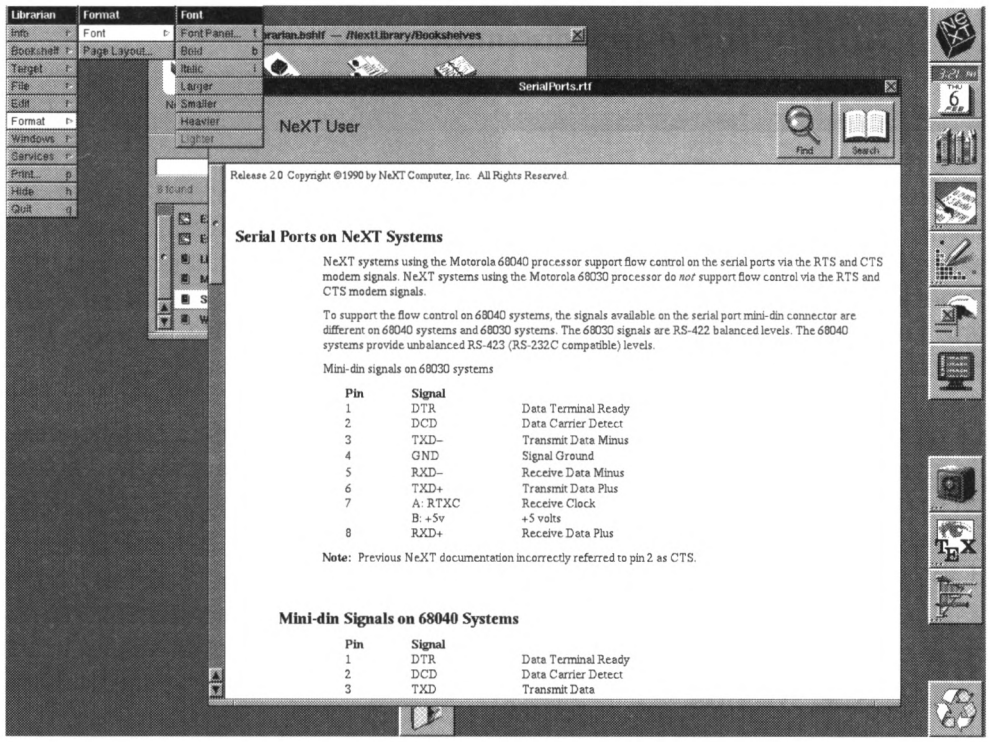
En bas de la fenêtre, on voit souvent une barre, appelée "barre d'agrandissement". Elle permet de modifier la taille de la fenêtre. Les extrémités de la barre servent à modifier en même temps la hauteur et la largeur. Il faut pour cela tirer l'une de ces extrémités en diagonale avec la souris. On tire dans ce cas à l'écran une forme élastique, qui indique la taille atteinte par la fenêtre. Dès que l'on relâche le bouton de la souris, la fenêtre apparaît dans sa nouvelle taille.

La partie centrale de la barre sert à modifier uniquement la hauteur de la fenêtre. Il arrive que la fenêtre autorise uniquement des modifications continues ; d'autres en revanche (par exemple le tableau de fichiers) ont des niveaux de taille fixées à l'avance. Enfin, il peut fort bien arriver qu'une fenêtre ne possède pas de barre d'agrandissement.

3.5. Menus

Les menus permettent à l'utilisateur de sélectionner les fonctions dans un programme. Chaque application possède son propre menu, et le menu affiché est toujours celui de l'application avec laquelle l'utilisateur communique actuellement par l'intermédiaire de la fenêtre clé.

Le système de menus du NeXT est conçu comme son système de fichiers. Il est hiérarchique, et il présente des fonctions principales qui possèdent chacune plusieurs sous-fonctions, ces dernières pouvant avoir à leur tour d'autres sous-fonctions.



Les menus hiérarchiques présentent des sous-commandes avec des fonctions réunies en thèmes

La structure hiérarchique permet de faire en sorte que les menus ne s'allongent pas indéfiniment ; les fonctions appartenant à des domaines semblables sont aussi regroupées sous le même titre. De cette façon, on conserve une vue d'ensemble sur les commandes, et l'utilisateur a déjà une idée de la structure du programme à travers les menus.

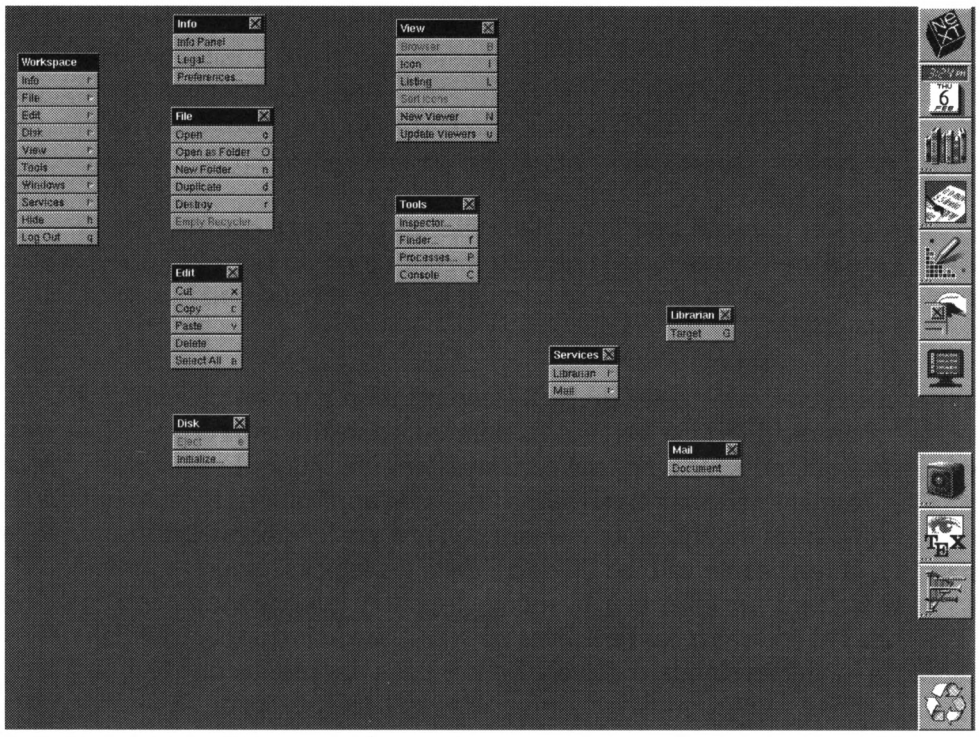
Au démarrage, seul le niveau supérieur d'un menu est visible. On y trouve des titres généraux, mais aussi des fonctions que l'on peut activer immédiatement. Un titre général cache un sous-menu, et est caractérisé par une petite flèche. Si l'on clique sur une telle fonction, on voit s'ouvrir le sous-menu contenant les fonctions proprement dites. Les fonctions de base sont caractérisées non seulement par le fait qu'elles ne sont pas accompagnées de la petite flèche indiquant la présence d'un sous-menu, mais elles sont souvent suivies d'une lettre, qui indique le raccourci-clavier qui remplace l'action avec la souris. La commande est exécutée quand on actionne simultanément le caractère indiqué ici et la touche <Command> verte. Les raccourcis utilisés le plus souvent pour le Clipboard (le Presse-Papier) sont aussi en vert sur le clavier.

Il arrive que la fonction figurant dans le menu ne soit pas disponible. Ainsi, la fonction "Eject" ne donne rien s'il n'y a pas de disquette introduite dans le lecteur. Dans ce cas, le nom de la fonction est estompé. Quand la fonction ne peut pas être sélectionnée pour une raison moins évidente, il se peut aussi qu'elle soit remplacée par un panneau d'information, destiné à venir en aide à l'utilisateur.

Chaque menu possède une ligne d'en-tête, exactement comme une fenêtre. Cette ligne d'en-tête contient le titre du menu. Le menu principal porte le plus souvent le nom de l'application de base, et les sous-menus sont pourvus du titre dont ils dépendent.

L'une des tâches principales de NeXTstep est de mettre en place une présentation cohérente. Les logiciels issus de différents constructeurs doivent être aussi semblables que possible en ce qui concerne leur utilisation. Les menus système qui interviennent nécessairement dans toutes les applications apportent déjà un peu d'ordre, mais les utilisateurs venant de l'univers IBM comprendront tout de suite que la nouveauté va bien au-delà : dans les logiciels pour compatible PC, il arrive souvent en effet que la même fonction intervienne sous des noms différents. Au contraire, les directives de NeXT aux développeurs stipulent que certaines fonctions standard doivent figurer dans des menus prévus pour eux à l'avance. C'est seulement dans le cas où ces menus de base ne suffiraient pas à contenir toutes les fonctions du logiciel que de nouvelles commandes doivent être introduites. Dans toutes les applications, vous trouverez donc par exemple comme première commande la fonction "Info", qui donne des indications sur le logiciel, et permet souvent d'appeler des fonctions d'aide ou de spécifier des paramètres.

Toutes ces conventions qui visent à améliorer le confort de l'utilisateur n'empêchent pas une grande souplesse dans les menus de NeXTstep. Contrairement à ce qui passe dans la plupart des interfaces utilisateur graphiques, les fonctions du menu principal ne sont pas placées horizontalement sur le bord supérieur de l'écran, mais figurent verticalement dans une pile. Les menus sont ainsi de petite taille et amovibles. On peut les déplacer sur tout l'écran à l'aide de leur ligne d'en-tête.



Vue d'ensemble sur les menus du Workspace Manager

Les sous-menus possèdent eux aussi une ligne d'en-tête, et peuvent donc être déplacés de la même façon. Dans ce cas, ils se séparent automatiquement du menu dont ils sont issus, et ils reçoivent une case de fermeture. Dans l'usage quotidien, il arrivera toutefois rarement que l'on ait besoin de séparer les sous-menus. Normalement, on ne le fera que pour des fonctions que l'on utilise réellement très souvent, et que l'on ne veut (ou peut) pas déclencher à l'aide d'un raccourci clavier.

La figure précédente montre le nombre impressionnant de fonctions qui se cachent derrière le petit menu Workspace bien organisé, et le chaos auquel on risquerait d'aboutir si les menus n'étaient pas hiérarchisés.

Normalement, les sous-menus ne sont pas séparés, on peut les ouvrir et les fermer en cliquant sur le nom de la commande dont ils dépendent. On peut aussi sélectionner une commande et garder le bouton de la souris enfoncé. Si l'on déplace alors le pointeur sur le menu, les différents sous-menus s'ouvrent et se ferment dès que le pointeur passe dans une autre zone.

Cette méthode a été conçue pour permettre de passer en revue rapidement les menus inconnus, et de retrouver certaines commandes dont l'emplacement n'est pas connu précisément.

3.6. Autres éléments de contrôle

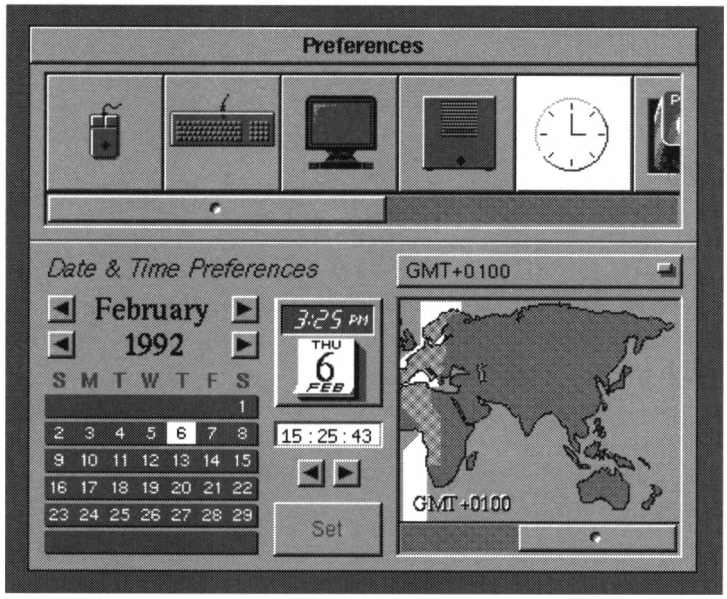
NeXTstep offre aux développeurs un petit catalogue d'éléments de contrôle, avec lesquels ils peuvent réaliser la plupart des fonctions intervenant dans les interfaces utilisateur graphiques.

De cette façon, les développeurs n'ont pas à créer d'éléments originaux, et les utilisateurs se déplacent toujours en terrain connu. Les éléments du système peuvent être classés en six catégories :

- ✓ Boutons
- ✓ Boutons radio et cases de sélection
- ✓ Listes de contrôle
- ✓ Curseurs de réglage
- ✓ Ascenseurs (ou barres de défilement)
- ✓ Zones de texte

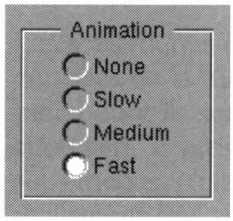
3.6.1. Boutons

Les boutons sont les éléments de contrôle les plus simples, mais également ceux qui apparaissent le plus souvent sous différentes formes. Ils servent à déclencher les actions qui leur sont liées. Les cases de miniaturisation et de fermeture sont des boutons de ce type. Contrairement à ce qui se passe dans les autres interfaces utilisateur graphiques, les boutons du NeXT sont extraordinairement variés. Ils servent le plus souvent aussi de moyen d'information. Ils peuvent clignoter, comme dans l'application Preferences, pour confirmer l'exécution de la fonction.



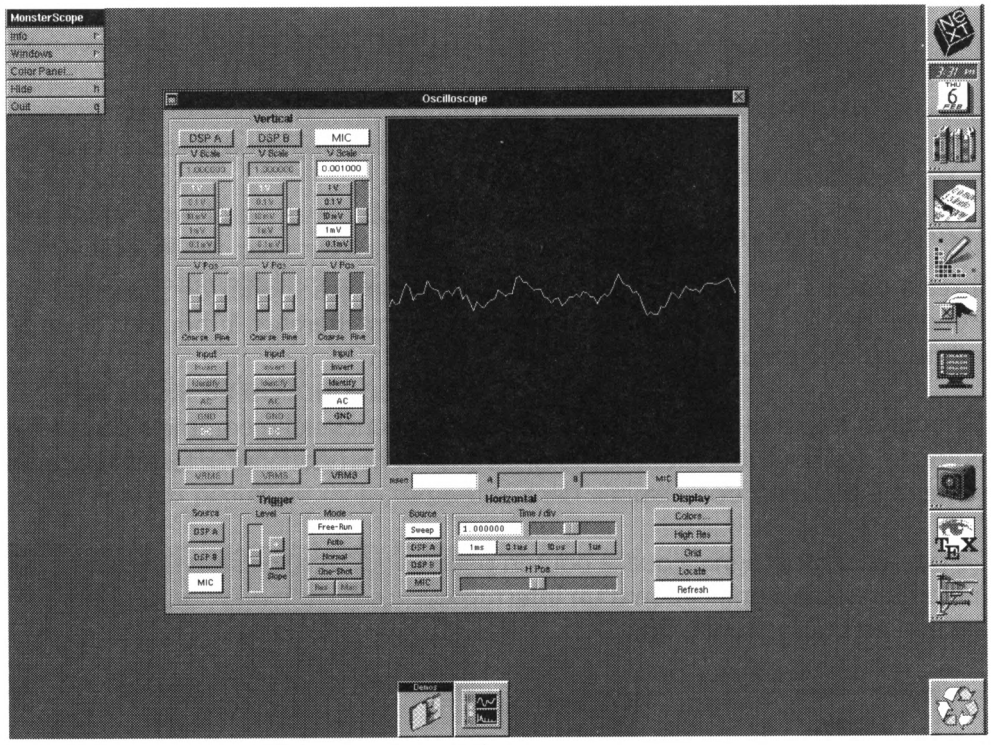
Eléments de contrôle de Preferences

D'autres boutons s'insèrent plastiquement dans la surface, et ils font l'effet d'avoir été réellement enfoncés :



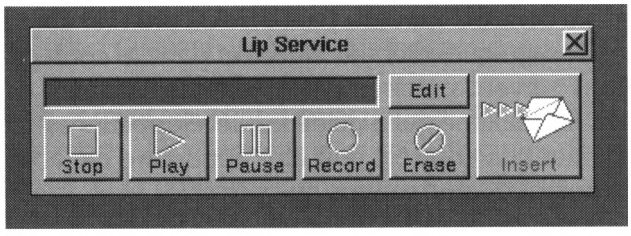
Effets réalistes en trois dimensions

Les boutons peuvent apporter des informations sur le mode de fonctionnement spécifié. Les boutons suivants changent de couleur tant qu'ils sont activés :



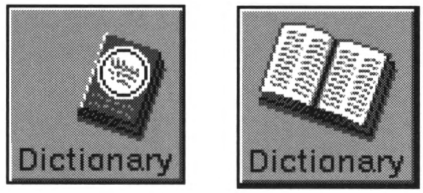
Boutons avec informations

Le panneau standard servant à déclencher des bruits numérisés montre que ce genre de boutons est aussi variable : l'icône du bouton apparaît ici simplement en blanc.



Les formes et les fonctions des boutons peuvent être largement modifiées

Les boutons peuvent également changer de forme pour refléter la nouvelle situation. Avec Digital Webster par exemple, on peut ouvrir et fermer divers ouvrages de référence, rien qu'en appuyant sur un bouton.

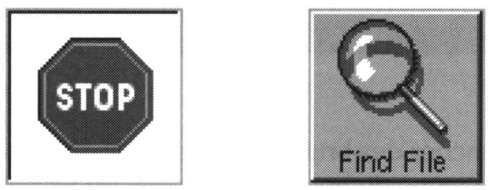


Différents aspects des boutons

Il reste enfin à mentionner la possibilité de relier ces modes de présentation. Pendant que le "Digital Librarian" effectue une recherche, le bouton "Search" est transformé en un panneau "Stop".

Le bouton apparaît avec un fond blanc et reste enclenché comme s'il avait été enfoncé. Les boutons enfoncés signalent que l'action en cours se terminera toute seule, et qu'elle est donc limitée dans le temps.

Le panneau Stop signale que le bouton peut à nouveau être sélectionné, et qu'il a maintenant la signification d'un interrupteur, qu'il suffit d'actionner pour que l'action en cours prenne fin.



Le panneau Stop

Cette multiplicité des éléments de contrôle paraîtra peut-être au premier abord un peu pléthorique. Mais dans l'usage quotidien du NeXT et dans le contexte des logiciels utilisés, les boutons servent précisément à adapter l'élément de contrôle à la situation présente. La maxime qui a guidé les développeurs est ici la suivante : la fonction de l'élément de contrôle doit être apparaître de façon claire et précise, en apportant autant d'informations que possible.

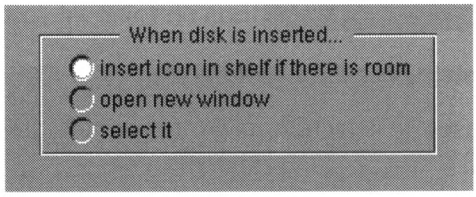
3.6.2. Boutons radio et cases de sélection

Au contraire des boutons, ces éléments de contrôle ne sont pas conçus pour déclencher des actions complexes.

Les boutons radio servent à définir les conditions dans lesquelles se déroulera une action et les paramètres d'un programme ; ils servent à apporter des informations et à modifier des valeurs.

❑ Une seule sélection possible

Les boutons radio fonctionnent exactement comme leur nom l'indique. Comme sur les anciens postes de radio, on ne peut activer qu'un seul bouton à la fois.

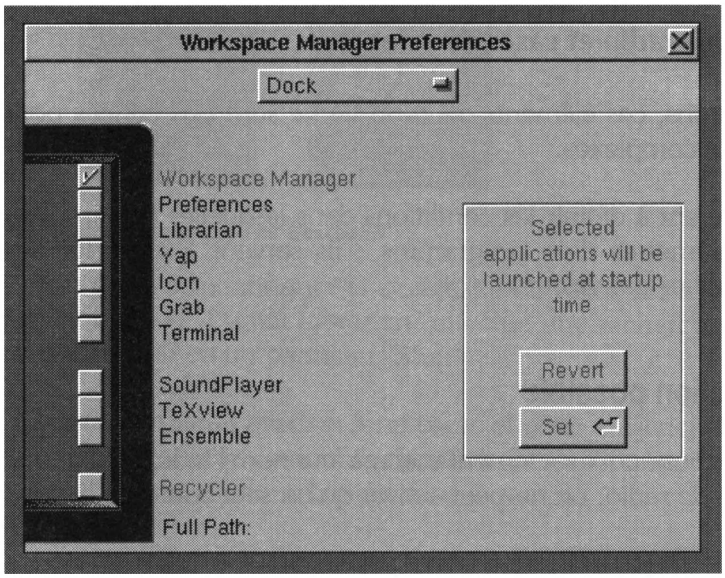


Les boutons radio servent à effectuer une sélection dans une liste d'options

Comme vous le voyez, les boutons radio sont représentés par de petits cercles, remplis en blanc quand l'élément correspondant est activé.

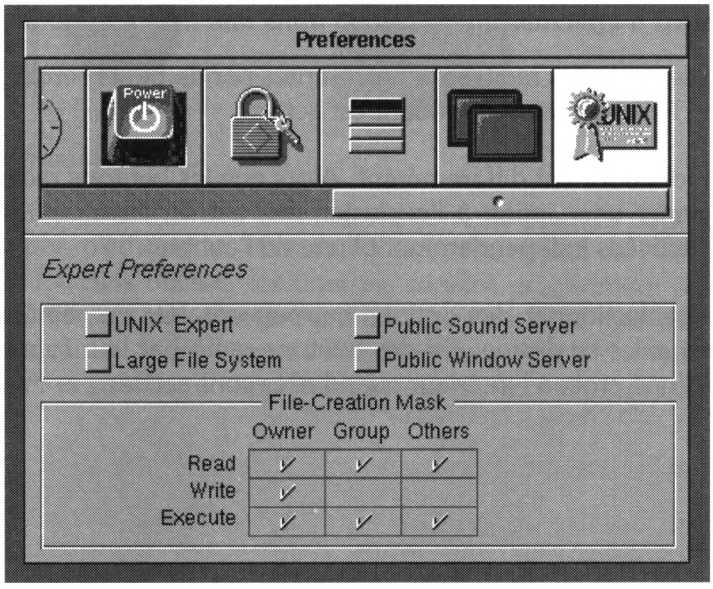
Les cases de sélection fonctionnent différemment. Alors que les boutons radio permettent de sélectionner une option à l'exclusion des autres, les cases de sélection peuvent être activées indépendamment l'une de l'autre.

Elles servent souvent à sélectionner des options qui peuvent être combinées ensemble. Visuellement, elles se distinguent des boutons radio par leur forme carrée, et la présence d'une croix à l'intérieur quand elles sont activées.



Les cases de sélection permettent de choisir plusieurs options dans une liste

Il existe des domaines dans lesquels les cases de sélection ne sont pas immédiatement reconnaissables :

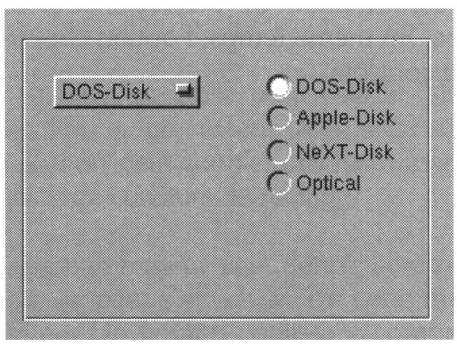


Les cases de sélection sont variées et peuvent se cacher dans le masque d'un panneau

Les cases de sélection peuvent s'intégrer dans d'autres éléments de contrôle : le masque des autorisations d'accès utilise dans chaque zone une case de sélection qui peut être activée indépendamment des autres.

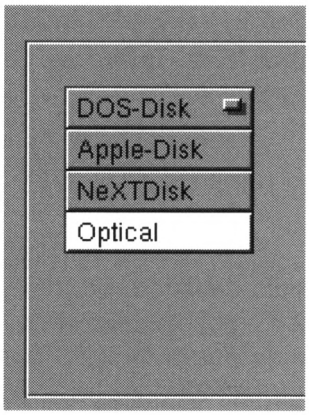
3.6.3. Listes de contrôle

Les listes de contrôle sont très proches des boutons radio dans leur principe. Parmi une série d'entrées ou d'options, elles permettent d'en choisir une et une seule. Leur forme est toutefois différente, puisqu'elles se présentent un peu comme des menus. Contrairement aux groupes de boutons radio, les listes de contrôle occupent une place restreinte dans la fenêtre, et elles ne déversent pas tout de suite l'ensemble de leurs informations sur l'utilisateur. En revanche, les boutons radio sont plus accessibles, et ils sont plus appropriés aux tâches qui reviennent souvent. En outre, ils présentent toutes les options d'un coup, alors que les listes de contrôle présentent d'abord uniquement l'option active.



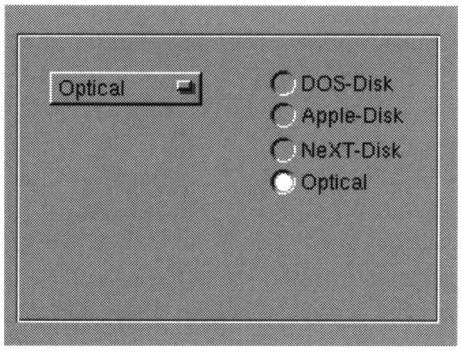
Liste de contrôle, solution économique

Vous voyez ici les deux éléments de contrôle côte à côte. Chacun d'eux remplit une tâche qui lui est propre. Il est clair que la liste de contrôle occupe une place bien moindre.



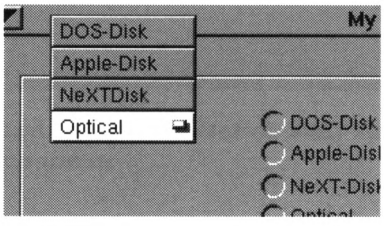
La liste de contrôle dans toute son extension

Dès que vous cliquez sur la liste de contrôle, vous la voyez s'ouvrir dans toute son extension et afficher toutes les options qu'elle contient. Pour cela, il faut que le bouton de la souris soit maintenu enfoncé. La zone sur laquelle se trouve actuellement le pointeur est en blanc pour confirmation. Si vous relâchez alors le bouton de la souris, cette zone est activée. En même temps, l'option choisie s'affiche dans la zone de texte de la liste de contrôle.



L'option choisie

Si vous sélectionnez à nouveau la liste de contrôle, elle s'ouvre exactement à l'endroit activé précédemment.



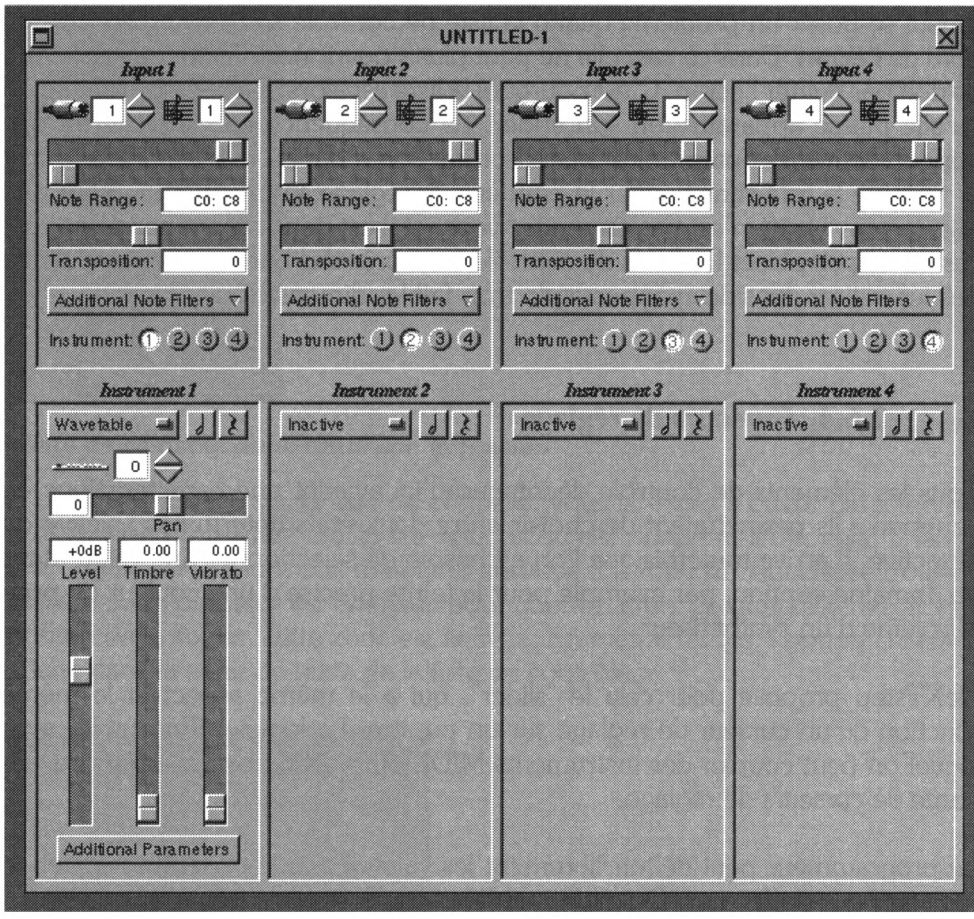
Il peut se poser un problème quand la liste de contrôle se trouve trop près du bord de l'écran. Dans ce cas, elle ne peut plus s'ouvrir normalement, car la liste ne doit pas quitter l'écran. C'est pourquoi la liste est alors déplacée de telle façon qu'elle puisse apparaître en son entier. La conséquence en est toutefois que l'option active n'apparaît plus à l'endroit où l'on a ouvert la liste. Si l'on ouvre et referme la liste sans bouger le pointeur, le réglage se modifie. Ici, pour une fois, la convivialité n'est pas au rendez-vous, et il est donc recommandé en tout cas de ne pas placer les listes de contrôle trop près des bords, ou encore de ne pas les utiliser dans des panneaux de trop faibles dimensions.

3.6.4. Curseurs de réglage

Tous les éléments de contrôle décrits jusqu'ici avaient une caractéristique en commun : ils permettaient de choisir entre deux états déterminés : activé ou désactivé. Il arrive toutefois que l'on ait besoin de sélectionner une valeur dans un domaine continu, par exemple pour la teinte précise d'une couleur ou pour le volume d'un synthétiseur.

NeXTstep propose pour cela le "slider", qui a le même aspect et la même fonction qu'un curseur de réglage sur un pupitre. Le logiciel "Ensemble" avec lequel on peut coupler des instruments MIDI, offre ainsi une série impressionnante de curseurs de réglage.

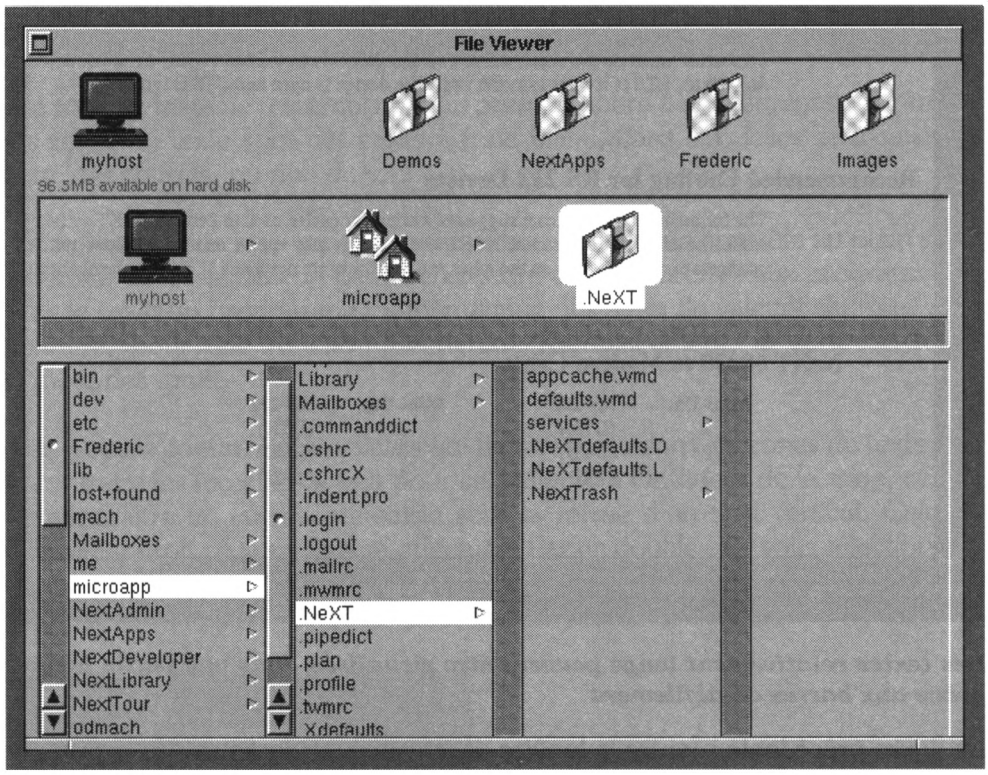
Le programmeur peut définir librement les valeurs extrêmes, entre lesquels le réglage peut s'effectuer. De cette manière, la valeur nulle peut être placée au milieu. Un bouton coulissant comprend toujours un rail dans lequel un petit curseur se déplace. Plus le rail est long, plus le réglage peut être précis. Comme presque tous les éléments de contrôle de l'interface, le bouton coulissant dispose d'un "mode continu". Quand on déplace le curseur avec la souris, il envoie de façon continue la valeur actuelle au programme d'application. Le programme peut représenter aussitôt ces valeurs par exemple sous forme numérisée ; il peut aussi augmenter ou diminuer le volume au fur et à mesure que l'on déplace le curseur de réglage. De cette façon, l'utilisateur perçoit tout de suite un feedback en provenance de l'ordinateur, et il peut travailler avec précision.



Le logiciel "Ensemble" fait un usage intensif des boutons coulissants

3.6.5. Barres de défilement

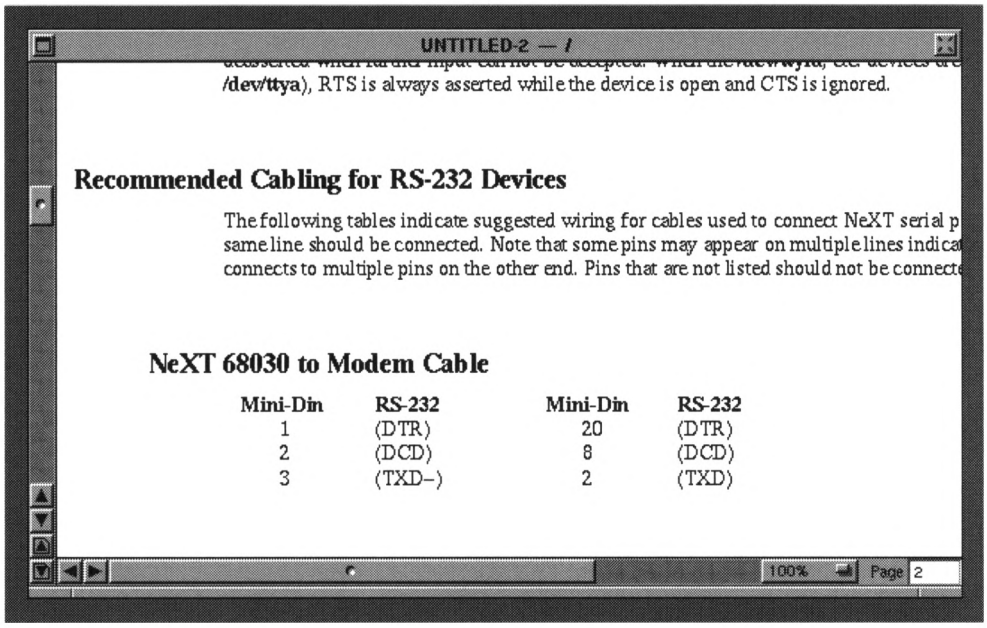
Une barre de défilement, ou "ascenseur", est une combinaison qui regroupe un curseur de réglage spécial et des boutons. Un ascenseur permet de déplacer le contenu d'une fenêtre quand il n'apparaît pas entièrement à l'écran. On fait défiler ainsi le plus souvent un texte ; mais le tableau de fichiers du Workspace Manager est aussi un bon exemple d'utilisation de cette technique des ascenseurs :



Le tableau de fichiers peut être passé en revue avec des barres de défilement

Le tableau de fichiers représenté sur la figure comporte une barre de défilement sur sa colonne de gauche. A l'aide du bouton, dont la taille est ici assez importante, on peut rendre visible le reste de la colonne. Mais les deux autres colonnes comportent elles aussi des ascenseurs. Puisque leur contenu est ici tout entier visible à l'écran, ceux-ci sont toutefois provisoirement inactifs : les boutons servant au déplacement sont absents, et on ne voit que les rails vides. Alors que les ascenseurs des colonnes sont disposés verticalement, une autre barre de défilement est placée horizontalement. Celle-ci aussi est actuellement inactive, puisque les icônes sont toutes visibles à l'écran. Les particularités du tableau de fichiers et de ses composantes seront discutées dans le chapitre suivant.

Au bas de l'ascenseur (ou sur les côtés d'une barre de défilement horizontale), on voit deux petits boutons, à l'aide desquels on peut déplacer le contenu de la fenêtre par petits intervalles. Si l'on appuie un certain temps sur ces boutons, le contenu se déroule ligne par ligne de façon continue.



Des textes relativement longs peuvent être visualisés dans une petite fenêtre grâce aux barres de défilement

La figure précédente montre la fenêtre de travail du programme de traitement de texte WriteNow : on voit ici deux curseurs de réglage, grâce auxquels un texte relativement long peut défiler dans la fenêtre. Certains principes sont visibles ici : les barres de défilement se rencontrent dans le coin en bas à gauche, et sont collés l'une à l'autre. Dans cet exemple, WriteNow possède un ascenseur vertical et deux boutons supplémentaires pour le défilement page par page, car les barres de défilement peuvent être complétés par le programmeur, comme tous les éléments de contrôle. Cette extension n'a toutefois qu'une fonction esthétique, car si vous actionnez les boutons de défilement normaux avec la souris tout en maintenant enfoncée la touche <Alternate>, vous obtenez déjà le défilement page par page.

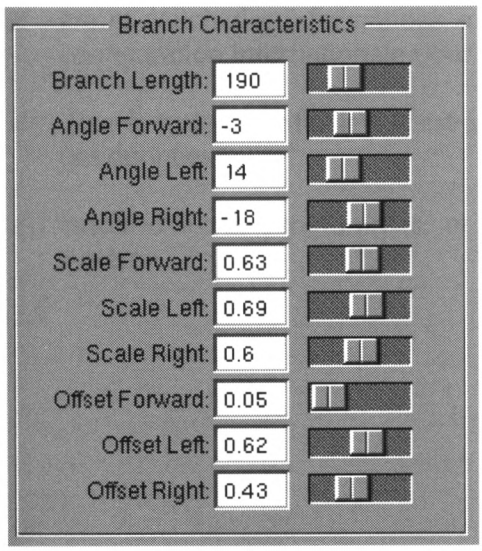
Les curseurs de réglage des deux barres sont de tailles différentes. Cette taille donne une idée de la dimension du texte (ou du dessin) que l'on peut faire venir dans la fenêtre. La taille du curseur de réglage représente la partie visible ; la longueur du rail devant et derrière le curseur correspond de même à la longueur du document avant et après l'emplacement visible. On peut ainsi deviner que le texte présenté dans la figure est beaucoup plus long, et que le passage visible à l'écran se trouve environ à la fin du premier tiers par rapport à l'ensemble du texte. En outre, grâce au curseur horizontal, on peut savoir que le texte n'est pas beaucoup plus large.

3.6.6. Zones de texte

Une zone de texte ne ressemble pas au premier abord à un élément de contrôle. Les zones de texte sont des cases à fond blanc, dans lesquelles se trouve un texte, des chiffres, ou rien du tout.

Ces zones de texte n'en sont pas moins des éléments de contrôle au plein sens du terme, avec lesquels on peut transmettre des paramètres aux programmes. Dans le cas d'un programme mathématique, il s'agira de valeurs chiffrées ; au contraire, pour une fonction Recherche/Remplacement, la zone de texte attendra des mots.

Vous pouvez confirmez les valeurs qui figurent déjà dans les zones de texte, ou au contraire les modifier. Il faut pour cela cliquer à l'intérieur de la zone, ce qui fait apparaître un curseur de saisie sous la forme d'un trait vertical. Celui-ci indique l'endroit où la saisie sera effectuée. Par un double clic, vous sélectionnez tout le contenu de la zone, qui sera alors remplacé par votre saisie. Vous pouvez aussi utiliser la touche <Delete> pour effacer toutes les valeurs.



La combinaison de zones de texte et de curseurs de réglage procurent à l'utilisateur le confort nécessaire

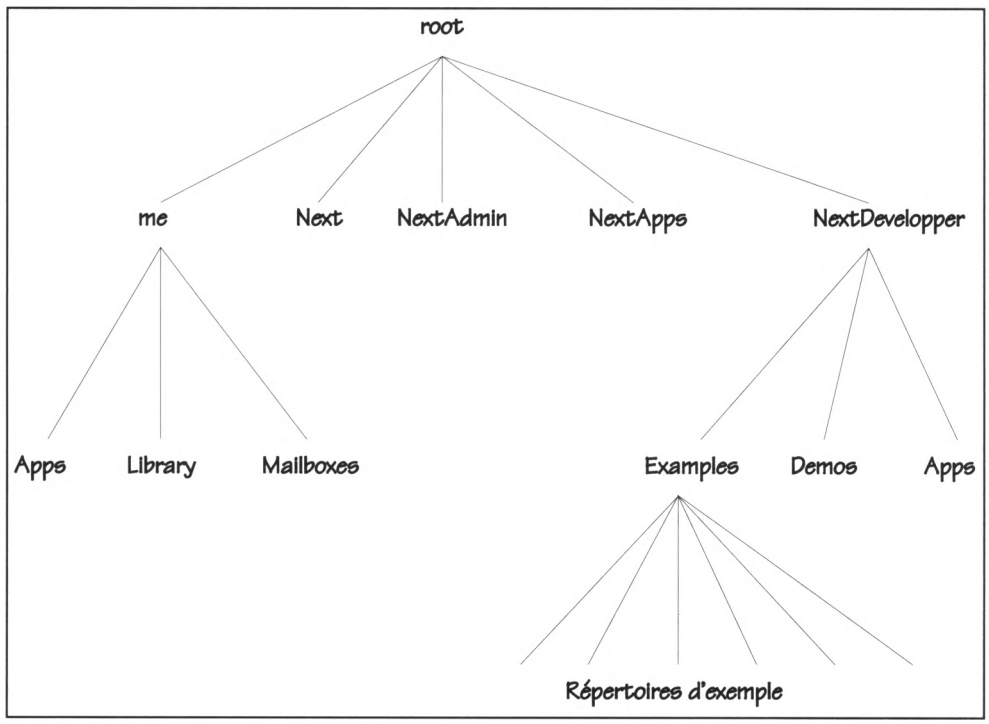
Les chiffres d'une zone de texte sont souvent combinés à d'autres éléments de contrôle. La figure précédente montre la saisie de paramètres dans le programme FractalTrees, où on entre les valeurs soit en actionnant le bouton coulissant, soit directement au clavier. Les deux éléments de contrôle sont couplés : si vous tapez des valeurs, le curseur de réglage saute immédiatement à sa nouvelle position ; si au contraire vous déplacez le curseur de réglage, la valeur correspondante apparaît aussitôt dans la zone de texte.

4 Travailler avec Workspace Manager

Le Workspace Manager vous offre toute une série de fonctions servant à contrôler le NeXT. Vous pouvez ainsi

- ✓ lire et définir des informations sur le système, par exemple demander la configuration internationale pour le clavier,
- ✓ gérer le système de fichiers, c'est-à-dire entre autres créer, copier et déplacer des données,
- ✓ lancer d'autres programmes, et prendre ainsi en partie le contrôle du système.

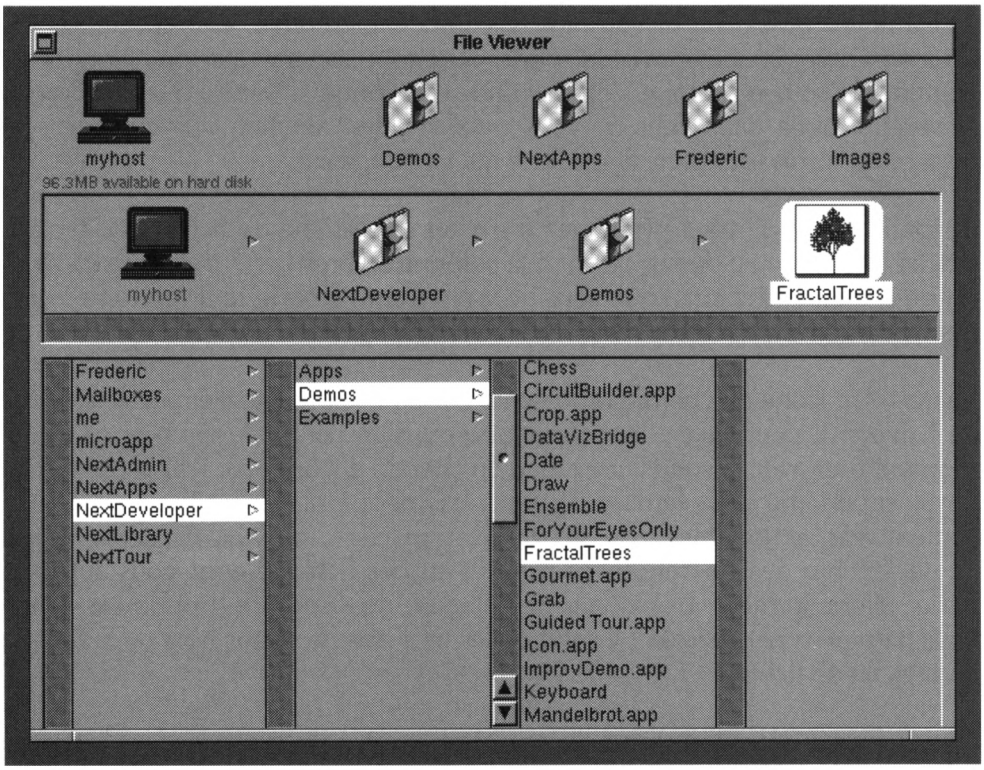
4.1. Le système de fichiers



Division hiérarchique du système de fichiers Unix

Le système de fichiers de NeXT gère tous les supports de données connectés à l'ordinateur. En premier lieu, on trouve le disque dur intégré, mais aussi le lecteur de disquettes, le lecteur optionnel magnético-optique, ou encore les disques durs SCSI supplémentaires. Ce système de fichiers est organisé de façon hiérarchique : à partir d'un répertoire de base partent divers embranchements vers différents sous-répertoires dans lesquels peuvent se trouver des données, mais aussi de nouveaux sous-répertoires.

L'instrument principal qui sert à traiter le système de fichiers est le tableau de fichiers, dont la fenêtre apparaît à l'écran immédiatement après l'entrée de l'utilisateur dans le réseau. Ce tableau de fichiers comprend trois parties :



Le tableau de fichiers du Workspace Manager

Tout à fait en haut, on trouve le shelf, une étagère sur laquelle on dépose les icônes dont on se sert souvent.

Au milieu, on trouve le chemin d'icônes qui se trouve en relation étroite avec la partie inférieure, le browser : au-dessus de chaque colonne du browser, il y a un élément dans le chemin des icônes.

Le browser est la représentation directe de la hiérarchie des fichiers. Dans la colonne qui se trouve le plus à gauche, on trouve le contenu du répertoire de base, dont l'icône représente une NeXTstation. Ce répertoire est nommé root, et il ne contient normalement rien d'autres que les références aux sous-répertoires. Ces références se distinguent des noms de fichier par la petite flèche qui les accompagne. Vous avez déjà rencontré ce type de flèche dans les menus de NeXTstep. Elle indiquait dans ce cas la présence d'un sous-menu.

Le browser vous permet de passer en revue la totalité du système de fichiers de NeXT. Vous commencerez votre excursion par le répertoire de base à gauche, celui qui contient tous les autres répertoires et donc toutes les données. De là,

vous pouvez passer un niveau plus bas dans la hiérarchie, en sélectionnant le sous-répertoire souhaité avec la souris. Son nom apparaît sur fond blanc, et le contenu du sous-répertoire s'affiche dans la colonne suivante. S'il y a d'autres sous-répertoires dans celui-ci, vous pouvez aussi afficher leur contenu, qui apparaîtra à son tour dans la colonne qui vient ensuite.

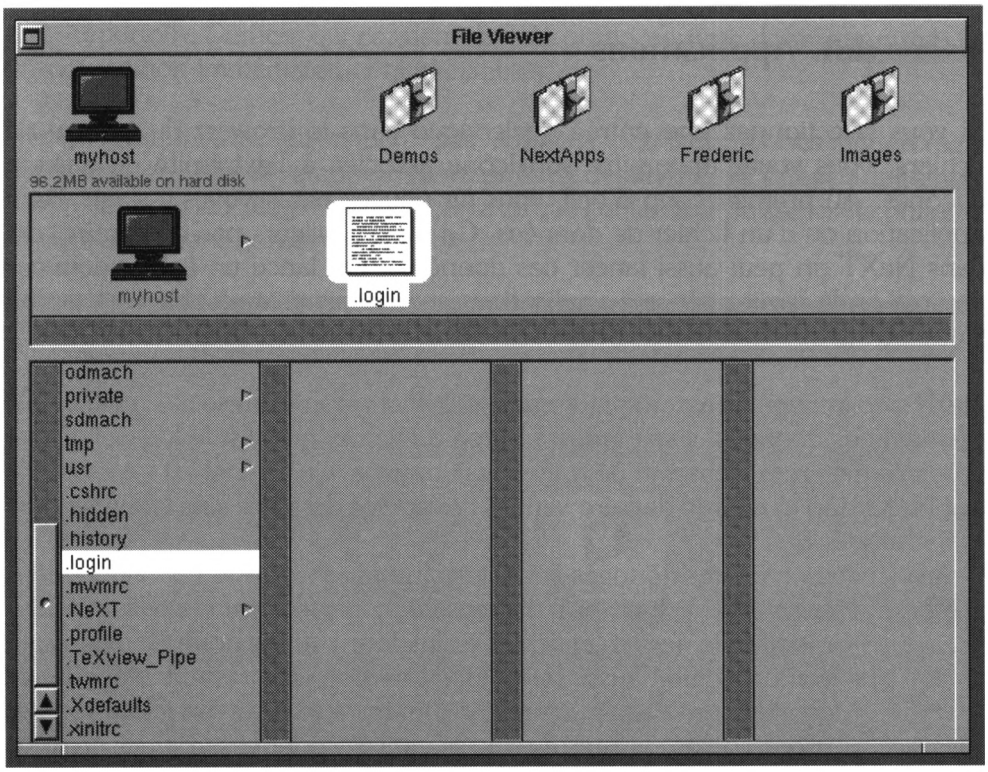
Pendant que vous vous promenez à travers le système de fichiers, le tableau affiche une icône au-dessus de chaque colonne du browser. Le chemin d'icônes est en pratique le chemin que vous avez emprunté à partir du répertoire racine pour parvenir à votre but.

La dernière icône du chemin représente votre position actuelle dans le système de fichiers. Il peut s'agir d'un répertoire ou d'un fichier. Vous pouvez à tout moment tirer avec la souris une icône du chemin d'icônes sur l'étagère, dans la partie supérieure de la fenêtre. Veillez seulement à placer l'icône à un emplacement vide, et non pas au-dessus d'une autre icône, car vous risquez sans cela de déclencher des opérations complexes sur les fichiers, dont nous aurons à parler ultérieurement. Les icônes de l'étagère peuvent être supprimées quand vous n'en avez plus besoin : il suffit de les tirer avec la souris hors de la fenêtre du tableau de fichiers.

Dès que vous sélectionnez une icône de l'étagère, le browser dans la partie inférieure du tableau de fichiers passe à l'emplacement représenté par cette icône. On peut ainsi se représenter l'étagère comme un moyen de rangement, où l'on dépose les références des fichiers et des répertoires qui interviennent souvent, pour pouvoir y revenir ensuite rapidement.

4.2. Types de fichiers

Vous connaissez déjà les structures du système de fichiers, les répertoires et les sous-répertoires. Dans le browser, vos entrées sont marquées par une flèche, et votre pictogramme typique apparaît dans le chemin d'icônes, relié au répertoire :



Présentation d'un répertoire sous forme d'icône et de texte

De même qu'une armoire d'archivation n'est pas un but en soi, de même ici le système de fichiers sert à introduire une organisation à l'intérieur d'une grande quantité de données. Les données se trouvent dans les différents répertoires sous forme de fichiers, classés par thèmes. Dans le sous-répertoire NextApps du répertoire racine, vous trouverez ainsi toutes les applications fournies avec NeXT, comme Mail.app, Preferences et bien d'autres. Nous reviendrons plus loin sur les fonctions des divers répertoires de NeXT.

Les fichiers peuvent être classés en général selon deux catégories : données et programmes. Les programmes contiennent des instructions pour l'ordinateur, et on peut demander leur exécution. Les données, en revanche, servent à alimenter les programmes, et elles ne peuvent être mises en valeur qu'à l'intérieur d'un programme précis. Un programme de traitement de texte s'occupe par exemple de fichiers qui ne contiennent que du texte.

4.3. Applications

Si vous sélectionnez une entrée quelconque dans le browser du tableau de fichiers, vous voyez apparaître son icône associée à l'extrémité du chemin d'icônes. Au premier coup d'oeil, vous ne pouvez pas savoir s'il s'agit d'une application ou d'un fichier de données. Ce n'est d'ailleurs pas nécessaire, car dans NeXT on peut aussi lancer des données ! On lance un fichier données comme on le ferait pour une application, en effectuant un double clic sur son icône ou sur son nom dans le browser.

NeXTstep reconnaît automatiquement si le fichier activé est exécutable. S'il contient des données, il sait grâce au type du fichier quel est le logiciel qui est en mesure de représenter et de traiter ces données. Ce logiciel est alors appelé par NeXTstep et chargé de faire venir à l'écran les données sélectionnées.

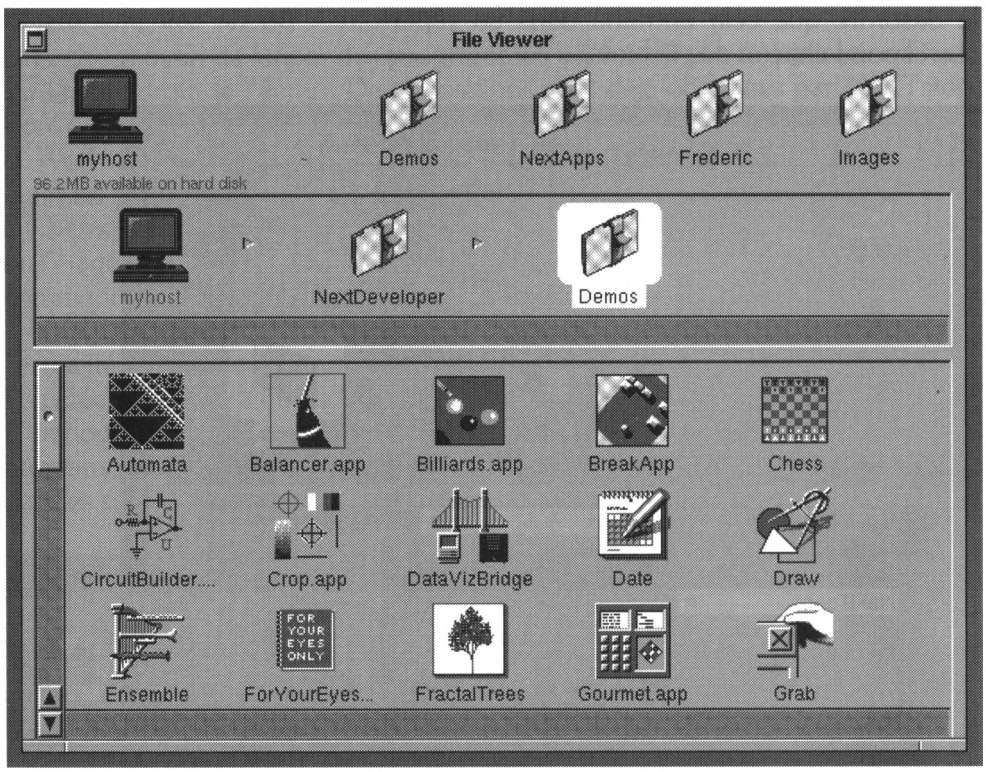
Le type des données est déterminé par l'extension qui figure dans le nom du fichier, et il demeure donc sous votre contrôle. Si vous modifiez le nom d'un fichier en lui donnant une nouvelle extension, vous modifiez aussi son type. Les données restent bien sûr ce qu'elles sont ; seule se modifie l'interprétation qu'en donneront les programmes chargés de représenter les données. Si vous changez par exemple l'extension .eps d'un fichier PostScript, et si vous mettez .txt à la place, l'appel du fichier n'affichera pas à l'écran le graphique PostScript, mais interprétera les données sous forme de texte : vous obtiendrez à l'écran le code PostScript, que vous pourrez modifier à cette occasion.

Dans la pratique, il faut respecter scrupuleusement les dispositions des fichiers exécutables, car elles rendent transparent le système de fichiers : chaque fichier possède sa caractérisation. Un double clic suffit pour s'en assurer. Le travail quotidien est grandement facilité par cette organisation, car il suffit d'un double clic pour imprimer par exemple une lettre d'affaires, NeXTstep se chargeant de la suite des opérations : l'application est chargée et la lettre présentée à l'écran.

Evidemment, il est aussi possible de lancer des programmes directement. Dans le répertoire NextApps, vous trouvez toutes les applications officielles que NeXT fournit avec l'ordinateur, sans supplément de prix. Le répertoire NextAdmin contient les programmes servant à l'administrateur du système, afin de configurer le système et installer des réseaux. Dans le répertoire NextDeveloper, vous trouvez le sous-répertoire Apps qui contient des instruments de développement, comme par exemple un assembleur pour le processeur de signaux digital, et le

sous-répertoire Demos, qui contient un très grand nombre de programmes de démonstration immédiatement exécutables.

Les programmes se distinguent des données par leurs icônes entièrement individualisées. Les développeurs sont priés de dessiner des icônes parfaitement originales pour leurs logiciels, de façon à ce que l'utilisateur puisse les reconnaître facilement et sans confusion possible :



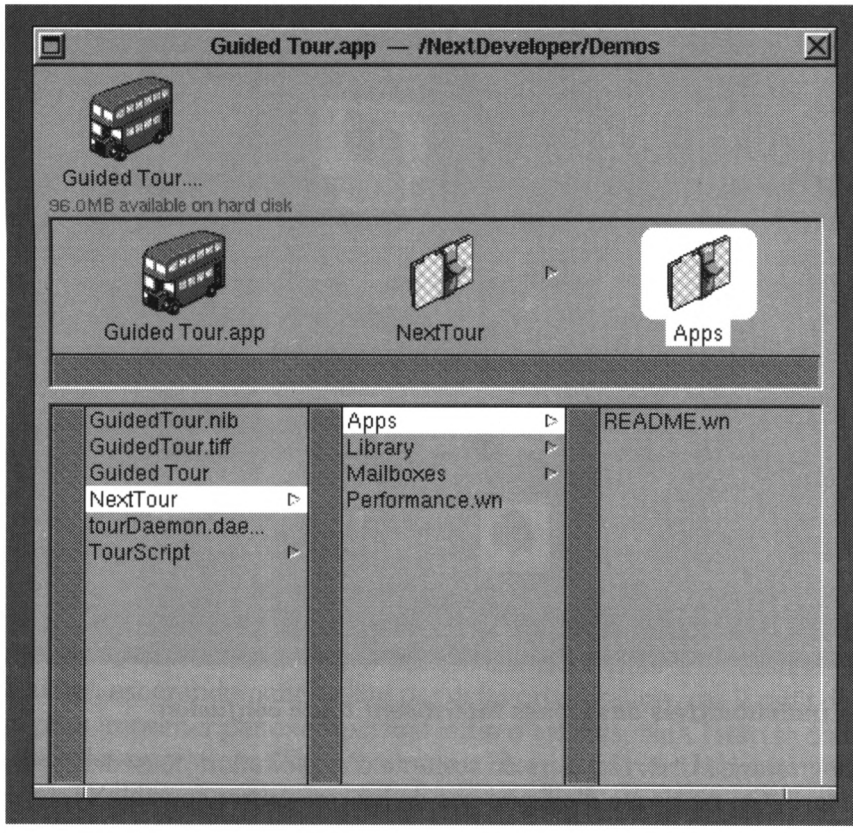
Les dessins individualisés des icônes interdisent toute confusion

Seuls les programmes Unix réguliers du système d'exploitation possèdent leurs icônes standard. On ne risque d'ailleurs pas de les rencontrer sous NeXTstep ; il faut utiliser un shell Unix pour appeler ces programmes. Nous y reviendrons dans le chapitre consacré à Unix.

Les données sont elles aussi dotées d'icônes distinctes selon leur type, comme nous l'apprendrons plus en détail ultérieurement.

Certaines applications comportent l'extension .app, et d'autres non. D'où vient cette apparente incohérence ? En réalité, l'extension .app ne caractérise pas les

applications, même si une telle caractérisation pourrait être souhaitable. Les logiciels qui portent l'extension .app se composent en réalité de plusieurs fichiers distincts. Les applications nécessitent souvent des divisions annexes, des images, des programmes auxiliaires et des fichiers de paramètres. Dans beaucoup d'ordinateurs, ces fichiers sont souvent placés dans le répertoire à égalité avec les autres fichiers. Si l'on veut alors copier un programme ainsi composé, on doit sélectionner un par un les fichiers qui entrent dans sa composition, avec tous les risques d'oubli et d'erreur que cela comporte. Un autre inconvénient est le désordre que cela entraîne dans un répertoire : on ne sait plus à quoi correspond chacun des fichiers.



Les applications organisent leur composantes avec des sous-répertoires cachés

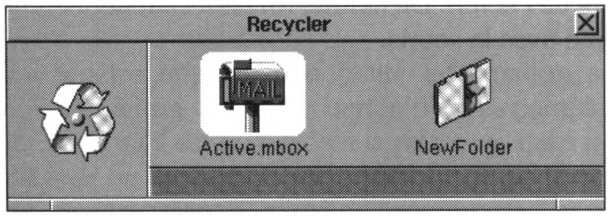
NeXT regroupe toutes les composantes d'un programme sous un même nom. En réalité, un nom portant l'extension .app ne représente rien d'autre qu'un sous-répertoire. Vous ne pouvez toutefois pas l'ouvrir comme les autres sous-répertoires, et il ne possède pas non plus l'icône typique des répertoires. Le menu Workspace vous offre malgré tout sous le titre File la fonction Open as

Folder.... Vous pouvez aussi déclencher cette commande avec <Command>+<O>. Cette combinaison de touches ouvre une fenêtre supplémentaire avec le contenu de l'application, qui peut consister en de nombreux autres répertoires, comme le montre l'exemple de Guided Tour.app.

4.4. Le Dock

Un autre moyen de lancer des programmes est fourni par l'Application Dock, sur le côté droit de l'écran. Deux positions sont déjà occupées par NeXTstep. Tout à fait en haut se trouve d'abord une image du cube NeXT : c'est l'icône du Workspace Manager, qui est toujours là ; tout à fait en bas, on voit le recycleur, qui n'est pas exactement une application : vous pouvez supprimer des fichiers (et même des répertoires entiers) en tirant leur icône depuis le chemin d'icônes ou l'étagère jusqu'à l'icône du recycleur. Dès que vous en approchez, les flèches commencent à tourner, et vous pouvez alors relâcher le bouton de la souris.

En réalité, le recycleur est un répertoire spécial dans lequel vous pouvez déposer les fichiers destinés à être supprimés. Il est possible d'ouvrir ce répertoire à l'aide d'un double clic, et de regarder son contenu. Les fichiers qu'il contient peuvent être ramenés dans le tableau de fichiers, si vous avez changé d'avis et ne désirez plus les supprimer.



Le recycleur est un répertoire spécial destiné à recevoir les programmes et les données à jeter

Le répertoire du recycleur se retrouve évidemment dans le système de fichiers de NeXT. Il est dans le répertoire Rome (me) sur lequel vous avez toutes les autorisations d'accès. Normalement, le nom du répertoire Home est le même que celui de l'utilisateur, et si vous êtes entré dans le réseau sous le nom de me, vous retrouverez le recycleur dans le répertoire me/.NeXT/.NeXTTrash. Le point qui précède le nom du répertoire signifie que celui-ci est normalement invisible. Tous les répertoires et les noms qui n'intéressent pas l'utilisateur normal sont ainsi cachés et n'interviennent pas dans le tableau de fichiers. Pour les voir, il faut choisir l'option Unix-Expert dans l'application Preferences (cette

application se trouve dans le répertoire NextApps, et nous allons la décrire plus loin).

Le recycleur fonctionne donc exactement comme une poubelle de données : tant que la poubelle n'est pas vidée, les fichiers sont toujours sur le disque dur. Ils se trouvent certes dans un répertoire spécial, mais ils occupent le même emplacement sur le disque, et ils peuvent toujours être récupérés. En revanche, la commande Empty Recycler dans le menu File du Workspace Manager supprime définitivement les données qui sont dans le répertoire .NextTrash, et libèrent l'emplacement qu'elles occupaient sur le disque dur. La fréquence de cette opération dépend de la taille du disque dur.

4.4.1. Entrer des applications dans le dock

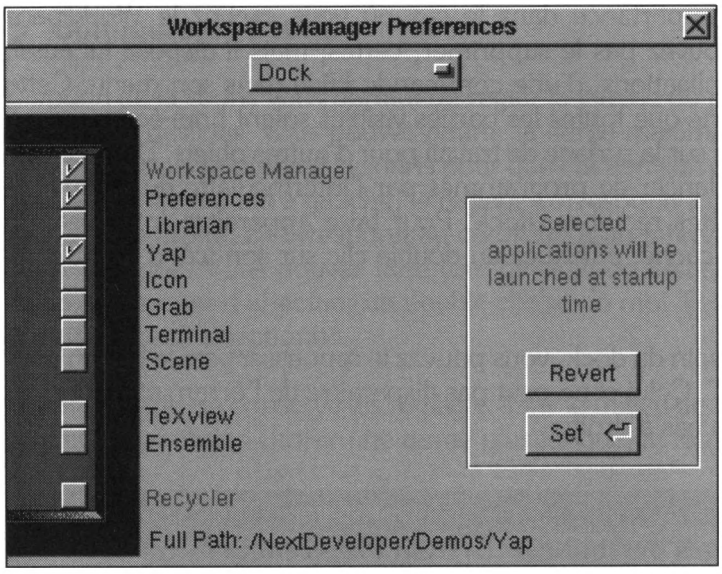
Entre l'icône de NeXT et le recycleur, il y a encore de la place dans le dock pour onze autres icônes. Vous pouvez placer ici les icônes des programmes que vous utilisez le plus fréquemment. Il est facile d'insérer une icône dans le dock. Enlevez-la du tableau de fichiers et placez-la à un emplacement libre du dock. Rappelez-vous toutefois que vous ne pouvez y déposer que des icônes de programmes. Les données ne sont pas destinées à figurer dans le dock.

Les icônes dont vous n'avez plus besoin peuvent être retirées du dock et être placées en un emplacement libre de l'écran. De même, on peut changer l'ordre des icônes dans le dock à volonté avec la souris.

4.4.2. Autostart

Le dock sert à faire démarrer rapidement les applications, mais également à faire en sorte que certaines applications qui y figurent reçoivent l'attribut Autostart ; cela signifie qu'à la prochaine entrée dans le réseau, NeXTstep lancera ces applications automatiquement. Vous pouvez ainsi composer vous-même votre environnement de travail. Les programmes du dock devant recevoir cet attribut sont définis avec la fonction Info/Preferences du menu Workspace, qui ne doit pas être confondue avec l'application Preferences du système.

La fenêtre Preferences du Workspace Manager affiche le contenu du dock. Celui-ci n'est pas statique, mais représente l'état actuel : si vous modifiez l'ordre des programmes qui y figurent, si vous ajoutez ou retirez des applications dans le dock, le mini-dock de la fenêtre Preferences base se modifie également.



Les applications du dock peuvent être affectées de l'attribut Autostart

Deux applications sont de toute façon affectées de l'attribut Autostart: Workspace Manager et Preferences. Workspace Manager est en outre représenté en gris, ce qui signifie que cette entrée ne peut pas être modifiée. La même chose vaut pour le recycleur, qui est un répertoire, et qui ne peut naturellement pas être lancé. Toutes les autres applications peuvent recevoir le statut Autostart, ou au contraire se le voir retirer.

La fenêtre apporte une petite information supplémentaire dans sa partie inférieure : on voit ici le chemin d'accès complet de l'application sélectionnée, de sorte qu'il est possible de la retrouver dans le système de fichiers à l'aide du tableau de fichiers. C'est important pour le cas où il existe dans le système plusieurs versions d'un même programme, car cela vous permet de voir à quelle version se réfère l'icône qui se trouve dans le dock.

Quand vous avez changé le statut Autostart d'un programme au moins, les deux cases Revert et Set sont activées. Revert restaure l'état initial, et annule donc vos modifications. Set sert à transférer les nouvelles spécifications dans le système. Elles ne deviennent actives qu'à cette condition. Si vous fermez par exemple la fenêtre Preferences avant d'avoir confirmé vos spécifications, vous ne changez rien à la situation précédente. C'est une particularité dont vous devrez vous souvenir, car les spécifications que l'on effectue dans NeXTstep entrent en général en vigueur tout de suite, c'est-à-dire sans que l'on ait besoin de confirmer expressément.

Le dock prend de l'importance dans le cas où vous cachez le Workspace Manager. Vous ne pouvez pas le supprimer, certes, mais il dispose lui aussi, comme toutes les applications, d'une commande Hide dans son menu. Cette commande fait en sorte que toutes les parties visibles soient hors-écran, ce qui vous ouvre de la place sur la surface de travail pour d'autres objets. Dans ce cas, vous ne pouvez plus lancer de programmes par l'intermédiaire du tableau de fichiers, et vous en êtes réduit au dock. Pour faire apparaître à nouveau le Workspace Manager caché, effectuez un double clic sur son icône en haut du dock.

Si vous n'avez pas besoin du dock, vous pouvez le repousser vers le bas en vous servant du cube NeXT. Celui-ci ne peut pas disparaître de l'écran, et reste alors visible dans le coin en bas à droite.

4.4.3. Réglages personnels : System Preferences

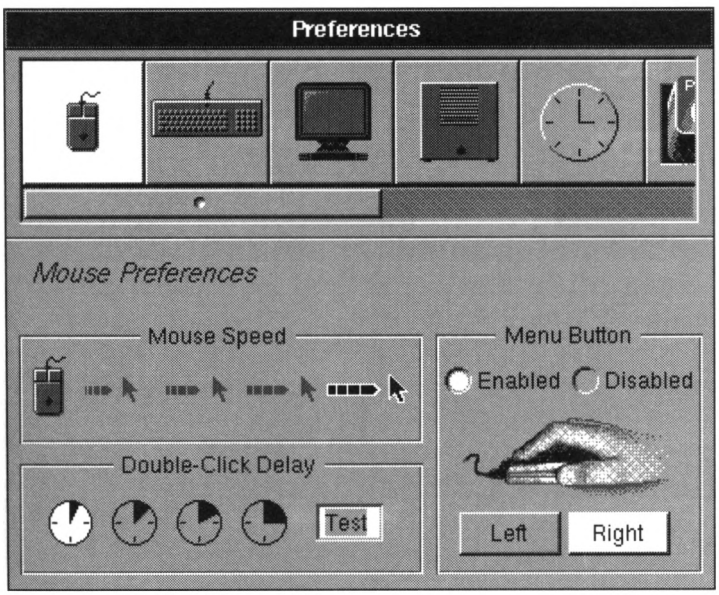
Une autre icône se trouve souvent directement sous le cube NeXT. C'est celle de l'application Preferences, qui permet de configurer NeXTstep. NeXT a toujours eu l'intention d'être international, et cela devient évident quand on jette un coup d'oeil sur l'alimentation de l'ordinateur. L'alimentation accepte en effet des tensions inhabituelles, entre 110 Volt et 240 Volt. Quel que soit l'endroit où vous vous trouvez sur le globe, vous pouvez utiliser NeXT à condition d'avoir du courant.

L'application Preference adapte l'appareil aux différents standards nationaux, sans oublier les nuances personnelles. Comme vous l'avez vu quand nous parlions du dock, l'application Preference est lancée automatiquement par le système d'exploitation, de même que le Workspace Manager, dès que vous entrez dans le réseau. On ne remarque rien, car Preference n'ouvre ni menus, ni fenêtres, et se limite à animer son icône dans le dock : avec un calendrier ou une horloge. Si vous effectuez un double clic sur cette icône, vous ne lancez donc pas Preference, vous le faites simplement passer de l'état caché à l'état visible. Un menu apparaît, en même temps que la fenêtre correspondante, dans laquelle figurent les différentes catégories que vous avez tout loisir de modifier. Sélectionnez pour cela la zone souhaitée, et les options possibles s'afficheront dans la partie inférieure avec les éléments de contrôle.

❑ Configurer la souris

L'option de la souris vous permet de régler la vitesse du pointeur de la souris à l'écran. En dessous, vous pouvez définir la durée maximale devant séparer les deux clics sur le bouton de la souris pour que l'action soit considérée comme un double clic. Tout à fait à gauche, le réglage correspond à une durée très courte ; tout à fait à droite, il correspond au contraire à un intervalle très long, de près d'une seconde. Vous pouvez faire tout de suite un essai dans la petite fenêtre de texte. Essayez d'effectuer un double clic sur le mot Test : vous y parvenez si le mot apparaît sélectionné.

Normalement, on conserve les réglages dans le milieu de la zone ; les débutants peuvent néanmoins choisir une durée plus longue, le temps de s'habituer.

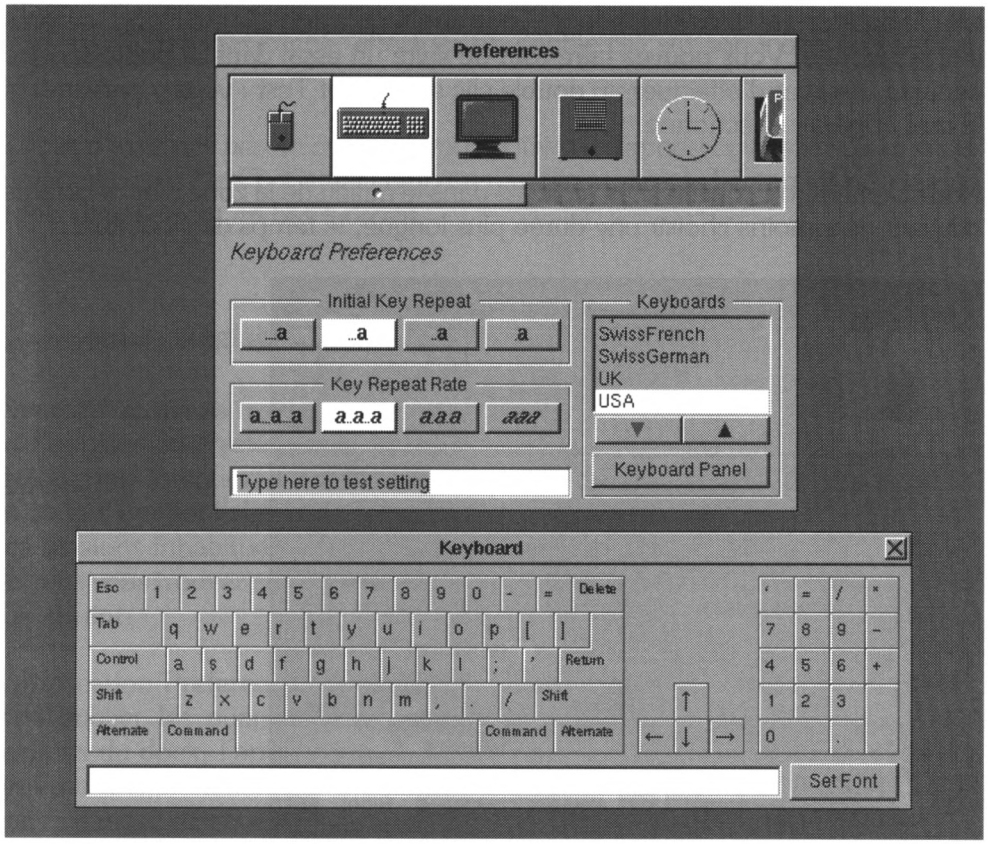


Réglage fin de la souris selon vos besoins

En dernier lieu, vous pouvez sélectionner l'option Menu Button. Quand cette option est active, on peut affecter à l'un des deux boutons de la souris une fonction particulière. Vous verrez apparaître une copie du menu principal directement sous le pointeur de la souris, de façon à ce que vous puissiez sélectionner rapidement des commandes dans le menu. Vous indiquerez vous-même quel bouton doit recevoir cette nouvelle fonction : les gauchers n'ont pas été oubliés. N'oubliez pas que le bouton affecté de la nouvelle fonction n'est plus disponible pour les actions normales avec la souris. Les droitiers doivent plutôt

sacrifier le bouton droit de la souris, car on peut alors actionner avec l'index le bouton que l'on utilise le plus souvent.

❑ Claviers internationaux



Adapter la configuration du clavier aux standards nationaux

Avec l'option Keyboards, vous pouvez en premier lieu modifier la définition des touches. De nombreuses configurations internationales sont disponibles, qui prennent en compte même la Suisse française et la Suisse allemande. En appuyant sur la touche Keyboard-Panel, vous pouvez obtenir un tableau indiquant la configuration actuelle. Le panneau affiché fonctionne, et si vous appuyez sur une touche du clavier (vous pouvez aussi cliquer directement dans le panneau), le caractère correspondant s'affiche. Les touches spéciales Shift, Control et Alternate fonctionnent elles aussi, et elles font apparaître les configurations respectives obtenues avec ces touches. Vous pouvez même modifier de cette façon la police de caractères, ce qui reste toutefois secondaire,

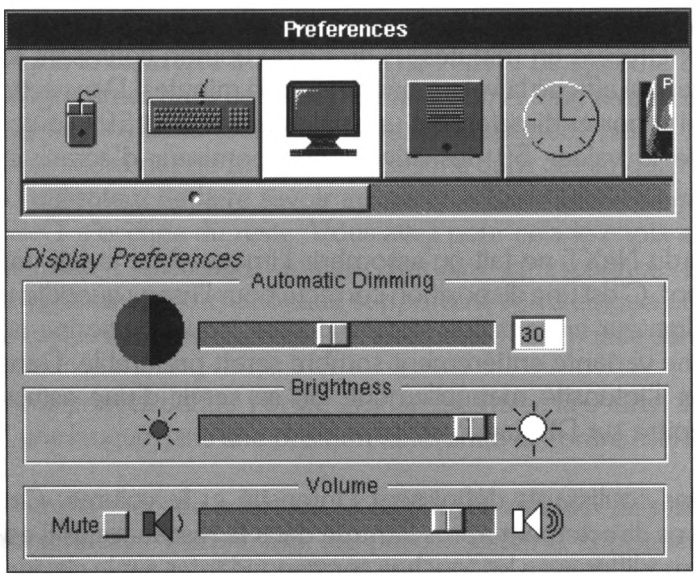
puisque ces modifications ne se réfèrent qu'au panneau, et n'ont pas d'influence sur le système.

Une fois que vous vous êtes décidé pour une configuration donnée, vous pouvez l'essayer en tapant un texte dans la fenêtre prévue à cet effet.

Il est possible de définir aussi des configurations de clavier entièrement personnelles. Les configurations de clavier sont déposées dans le répertoire NextLibrary/Keyboards avec l'extension .keymapping. Au titre de superuser, vous pouvez ajouter vos propres configurations. Nous verrons plus loin comment on définit une configuration personnelle (le programme Keyboard est présenté dans le chapitre sur les programmes de démonstration ; c'est ce programme qui permet de modifier les fichiers .keymapping).

Deux autres réglages concernent la fonction Auto-Repeat du clavier. Quand vous maintenez une touche enfoncée un certain temps, le caractère correspondant se répète à une vitesse accélérée. Le réglage du haut définit le temps qu'il faut attendre avant que cette répétition ne commence. Si vous êtes rompu à la dactylographie, vous pouvez définir ici un temps très court. En dessous, on peut définir la vitesse de répétition des caractères quand la fonction Auto-Repeat est activée.

❑ Options d'affichage



Contrôle de l'affichage NeXT

Derrière le symbole du moniteur se cachent tous les réglages concernant l'écran (Display). Trois boutons de réglage sont ici disponibles, avec lesquels vous pouvez définir l'économiseur d'écran, l'intensité de l'image et le volume du haut-parleur intégré.

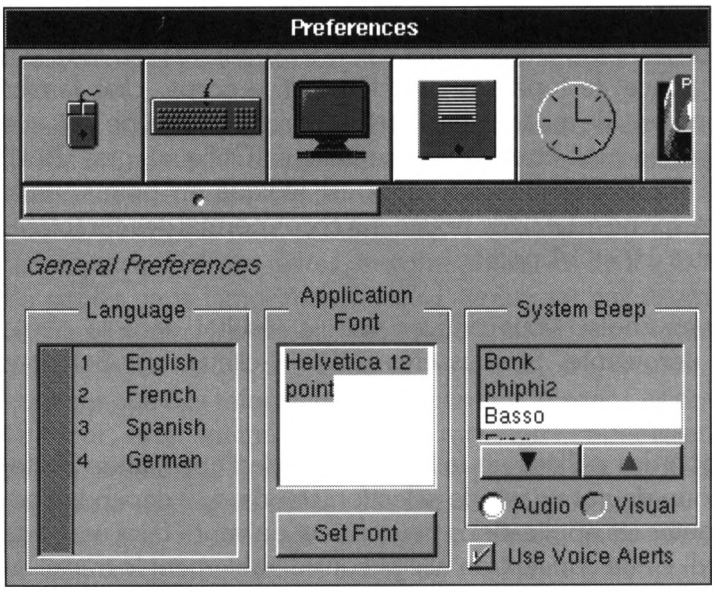
L'économiseur sert à empêcher l'incrustation de l'image sur le moniteur. La surface intérieure de l'écran est en effet, comme pour tous les moniteurs, recouvert d'une substance luminescente, qui convertit en lumière l'énergie des électrons qui la frappent. Si la même surface est frappée pendant trop longtemps par le rayon électronique, alors que d'autres secteurs restent sombres, une différence d'intensité se fait sentir dans la couche luminescente. Pendant le fonctionnement normal, les aires lumineuses et sombres alternent statistiquement à intervalles réguliers, et l'usure est égale sur tout l'écran. Si un ordinateur reste allumé trop longtemps sans être utilisé, l'image statique risque de s'incruster. Cette probabilité s'accroît avec l'intensité de l'image (c'est-à-dire avec le nombre d'électrons qui viennent frapper la couche intérieure de l'écran). On rencontre souvent des moniteurs souffrant de ce défaut dans les gares ou les aéroports, où les mêmes heures d'arrivée ou de départ restent affichées en longues colonnes pendant des mois et des années. NeXT fait face à ce problème à l'aide d'un économiseur d'écran monté en série, qui diminue automatiquement l'intensité de l'image quand l'ordinateur n'a pas été utilisé un certain temps, c'est-à-dire quand il n'y a pas eu de saisie, ni au clavier, ni avec la souris. La durée minimale est de cinq minutes. Si le bouton de réglage est entièrement déporté vers la droite, le mécanisme est hors service. En passant, on notera que ce bouton de réglage est un modèle du genre, en ce qui concerne l'interaction avec l'utilisateur : quand vous déplacez le bouton, l'horloge qui se trouve à gauche indique le choix effectué en minutes. A droite du bouton coulissant se trouve une zone de texte, qui affiche la valeur numérique en minutes. Dans cette zone, vous pouvez aussi reporter directement une valeur entre 5 et 59. Toutes les saisies au-dessus de la valeur 59 désactivent l'économiseur d'écran, et l'horloge contient alors l'indication OFF.

L'économiseur d'écran du NeXT ne fait qu'assombrir l'image, il ne la fait pas disparaître complètement. C'est une disposition correcte pour l'usage quotidien, mais si l'on utilise l'ordinateur en tant que serveur devant lequel personne ne travaille directement, une variante entièrement sombre serait préférable. Dans ce cas, il faut diminuer l'intensité manuellement, ou se servir d'une astuce exposée ici dans le chapitre sur Display PostScript.

Les deux autres boutons coulissants définissent l'intensité et le volume. Ces spécifications sont actives directement après l'entrée dans le réseau, mais il est toujours possible de les modifier avec les touches correspondantes sur le clavier.

Les boutons virtuels sont couplés avec ces touches du clavier, et ils se déplacent en conséquence quand on appuie sur ces touches.

❑ Choix de la langue



Choix de la langue primaire

Derrière le symbole du cube se cache une autre disposition puissante qui met en jeu le caractère international de NeXT. Le système NeXT soutient effet des programmes dans beaucoup de langues. A long terme, les logiciels doivent être disponibles dans toutes les langues supportées par le NeXT lui-même, et les textes doivent être fournis tout de suite dans ces langues. De cette façon, il suffit à l'utilisateur de faire savoir au système dans quelle langue il désire travailler, et NeXT s'occupe du reste. Vous avez pour cela le choix entre les quatre langues de base : allemand, anglais, français et espagnol. Dans le cas idéal, les programmes internationaux supportent votre langue préférée ; si ce n'est pas le cas, le système cherche une alternative acceptable dans une liste de priorités.

Vous pouvez définir l'ordre des langues avec la souris. Il suffit de placer le nom d'une langue dans une position différente, et l'ordre est modifié instantanément.

Outre le choix de la langue, vous pouvez indiquer au système quelques nuances personnelles. Dans la liste des polices système, choisissez votre police préférée, et demandez à ce que celle-ci soit la police principale dans un corps que vous

définirez également vous-même. Toutes les applications qui n'ont pas leur propre police fixée à l'avance travaillent alors avec la police que vous avez définie. Ce sera le cas par exemple pour le tableau de fichiers et pour Edit, un programme simple de traitement de texte.

Le bouton poussoir Set Font appelle le panneau de sélection de la police standard du système. Ces polices système (appelées aussi fontes) sont des polices PostScript professionnelles, et le choix se fait selon trois critères : la famille à laquelle appartient la police, le type des caractères et le corps. Une famille regroupe un grand nombre de polices d'aspect semblable. Le type est une variante dans la famille : ce peut être une police italique (Oblique), gras (Bold) ou les deux ensemble (Bold Oblique). Le corps est indiqué en points, unité typographique qui correspond à 1/72 de pouce. Le corps normal des caractères pour un texte varie entre 10 et 14 points.

Une fois que vous avez choisi, vous pouvez voir le résultat dans la partie supérieure de la liste déroulante. Si vous êtes satisfait, cliquez sur Set pour entériner le choix.

Le panneau de sélection des polices ne fait pas partie de l'application Preference. Comme beaucoup de panneaux de sélection standard, il dépend directement du système. Toutes les applications peuvent - et doivent - faire usage de ces définitions standard. Cette conception allège considérablement le travail du programmeur, et contribue à l'unification de l'interface utilisateur graphique.

Le dernier élément de contrôle concerne le bip système, qui résonne toujours quand le système ne sait pas quoi faire d'une saisie ou d'une indication. Vous pouvez d'abord choisir entre l'alerte visuelle et l'alerte auditive. La première est déclenchée sans contrepartie sonore, et elle est préférable si vous travaillez dans un environnement sensible aux bruits, ou encore si votre ouïe est défectueuse. Dans ce cas, le son est remplacé par le clignotement de l'icône Workspace tout à fait en haut du dock, qui risque toutefois de passer inaperçu à cause de la taille inhabituelle de l'écran.

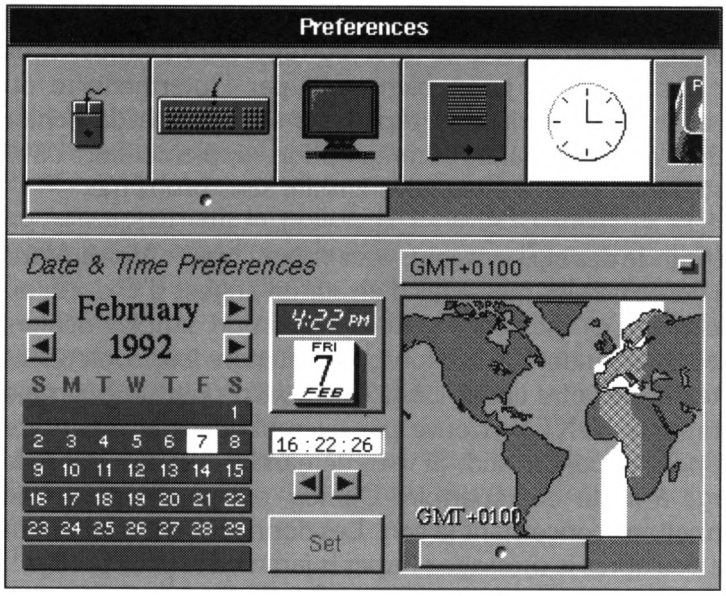
La spécification standard est l'alerte audio : il existe une petite palette contenant une liste de bips système, dans laquelle vous pouvez choisir ce que vous voulez depuis la voix de basse jusqu'au croassement de la grenouille, en passant par le son de la cornemuse. Le son résonne brièvement pour contrôle au moment où vous le sélectionnez.

Les bips système sont des fichiers Sound réguliers, avec lesquels vous ferez plus largement connaissance par la suite. Vous n'avez donc plus affaire au bip tel que vous l'avez connu dans l'enfance du PC. Les fichiers Sound sont déposés

dans le répertoire NextLibrary/Sounds, et rien ne vous empêche d'y ajouter des fichiers Sound de votre cru. Pour cela, il faut toutefois que vous ayez le statut de superuser, car il s'agit d'un fichier protégé, dans lequel les autres utilisateurs n'ont pas le droit d'entrer. Avec le SoundPlayer du répertoire Demos, vous pouvez par exemple numériser un juron bien senti par l'intermédiaire du microphone intégré, et le déposer dans le répertoire sous forme de fichier Sound. Le nom du fichier apparaîtra alors comme option supplémentaire dans la fenêtre des bips système, et pourra être activé ensuite sans problème.

Sous les éléments de contrôle des bips système, vous voyez l'option Voice Alert. Si elle est active, vous entendrez les messages d'erreur en anglais d'Oxford, ou en français, à votre choix. Ces messages sont eux aussi de simples fichiers Sound, dont vous pouvez demander l'exécution pour entendre leur contenu, et le remplacer par des textes de votre choix. Le fichier Sound pour un bourrage du papier dans l'imprimante NeXT se trouve par exemple dans le répertoire lib/NextPrinter. Il s'appelle paperjam.snd. Si vous demandez son exécution, le SoundPlayer est chargé à partir du répertoire Demos, car paperjam.snd ne contient que des informations concernant le son. Les données sont chargées à leur tour, et on entend peu après le message : Paper is jammed in your printer !. En supprimant ce fichier et en le remplaçant par un fichier Sound qui vous est propre, vous pouvez utiliser des messages en français ou dans n'importe quelle autre langue, aussi longs que vous le désirez. Si l'option Voice Alert n'est pas activée, vous obtenez à l'écran un message à l'ancienne mode, dans lequel l'erreur est signalée par écrit.

❑ Heure et fuseaux horaires



Heure et réglage de la date

L'icône en forme d'horloge sert à régler l'heure et la date. Son utilisation ne correspond pas, cependant, à celle des commandes time et date de l'univers DOS. Le mois et l'année peuvent être définis à l'aide de petits boutons portant des flèches ; le jour peut être sélectionné dans un calendrier. A droite, dans la même fenêtre, on voit une section du globe terrestre. Il vous suffit de cliquer sur l'endroit où vous vous trouvez pour qu'apparaisse le fuseau horaire correspondant. Les fuseaux horaires sont indiqués sur le globe par des zones hachurées, et ne sont pas matérialisés simplement par des bandes verticales. Ils correspondent en effet aux frontières réelles des pays, et ils peuvent même comporter des parties non connexes. Dans cette fenêtre, on peut lire pour chaque fuseau le décalage horaire par rapport à l'heure GMT (Greenwich Mean Time). Le menu de sélection qui se trouve immédiatement au-dessus de la carte contient les indications sur les particularités des fuseaux horaires, par exemple l'heure polonaise, ou les fuseaux australiens, le contenu du menu dépendant du fuseau actuellement sélectionné sur la carte.

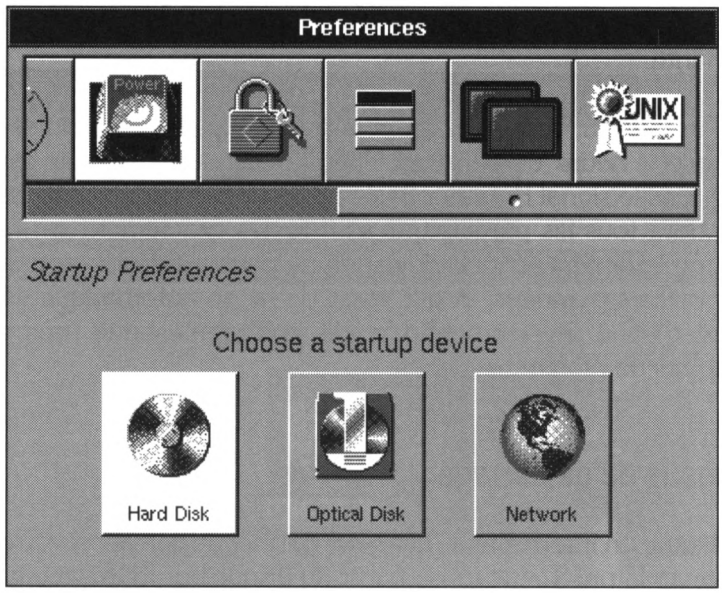
Au milieu de la fenêtre se trouve l'icône d'une horloge ou d'un calendrier, sur laquelle vous pouvez cliquer plusieurs fois. Six horloges différentes s'affichent à l'écran, parmi lesquelles vous pouvez en sélectionner une, que l'application Preferences présentera dans son icône figurant dans le dock. L'une des horloges

analogiques, dont les aiguilles tournent pendant que vous travaillez, est particulièrement impressionnante.

Si vous faites partie d'un réseau, vous avez enfin la possibilité de synchroniser vos horloges locales avec l'heure du serveur. Dans le cas où le serveur est lui-même synchronisé avec le signal horaire officiel DCF-77 par l'intermédiaire d'un module de réception, tous les participants sont réglés exactement sur la même heure définie atomiquement, dont la déviation ne peut pas dépasser une seconde sur plusieurs milliers d'années, et qui passe de façon automatique de l'heure d'hiver à l'heure d'été et inversement. Un telle précision est utile même en dehors des laboratoires de recherche.

❑ Définir le processus de démarrage

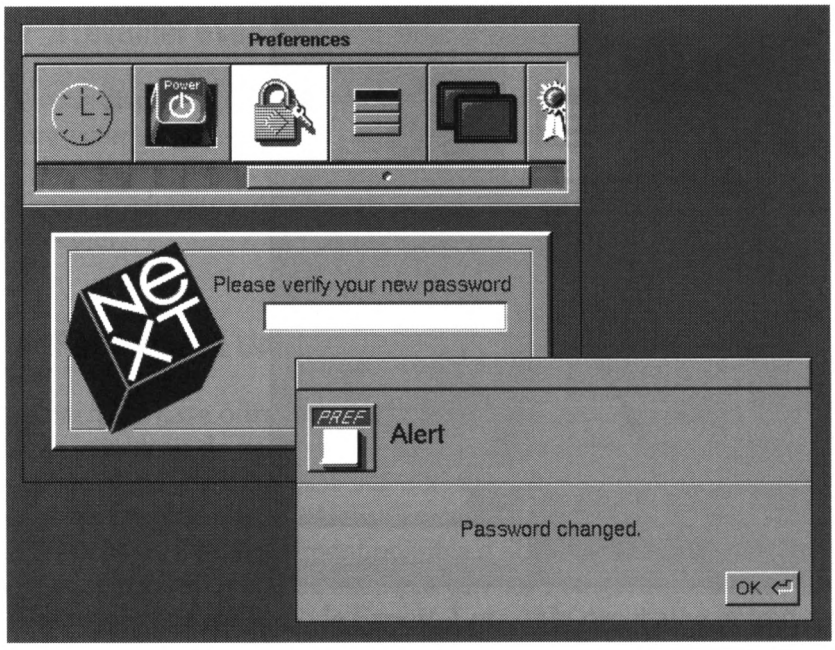
L'icône suivante représente un interrupteur. Elle vous permet de décider si votre ordinateur devra démarrer la prochaine fois à partir du disque dur, d'un lecteur optique ou du réseau. La spécification standard est le disque dur, et les autres options supposent évidemment que la connexion existe avec les unités correspondantes. Pour les appareils qui ont une faible capacité sur le disque dur, il peut être utile de démarrer à partir du lecteur optique, de façon à ce que les nombreux fichiers système ne figurent pas sur le disque. Il est toutefois plus probable que vous profitiez de cet avantage si vous faites partie d'un réseau, car la possession d'un disque optique sans disque dur de grandes dimensions paraît illogique ! Le fonctionnement en réseau concerne avant tout les stations NeXT équipées de disques durs de 105 Mo. Il est utile dans ce dernier cas de faire intervenir en tant que serveur un cube NeXT ayant un disque dur de grande capacité pour alléger d'autant les autres.



Choix de l'unité de démarrage

❑ Définir un mot de passe

Vous pouvez à tout moment définir ou modifier votre mot de passe. Comme nous l'avons mentionné initialement, le nom d'utilisateur au début sans mot de passe est me. Pour des raisons de sécurité, il vaut mieux munir le nom d'un mot de passe aussi vite que possible. Pour cela, il faut d'abord entrer l'ancien mot de passe, ou actionner <Return> quand vous n'en avez pas encore. Le système vous demande alors d'entrer le nouveau mot de passe. Notez-le correctement pour ne pas l'oublier, en particulier les majuscules et les minuscules, car NeXT fait la différence entre les deux. Puisque le mot de passe n'apparaît pas à l'écran pendant que vous le tapez, vous devrez l'entrer à nouveau après avoir appuyé sur <Return>, ce qui permet d'éviter les fautes de frappe toujours possibles. Si tout s'est passé correctement, vous voyez apparaître le message Password changed. Si vous avez entré l'ancien mot de passe, il n'y a évidemment pas de modification.

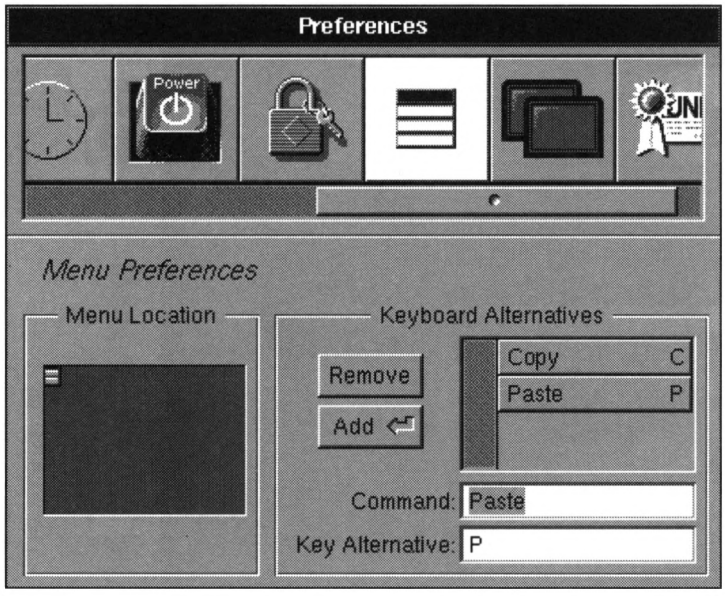


Modification du mot de passe personnel

Si vous travaillez en tant qu'utilisateur normal dans un réseau, l'administrateur du réseau vous donnera un nom d'utilisateur aussi bien qu'un mot de passe. Le nom d'utilisateur, qui est un numéro d'identification, ne pourra pas être changé ; en revanche, le mot de passe n'est que provisoire. Vous devez être le seul à le connaître, et même l'administrateur peut l'ignorer. C'est pourquoi il est recommandé de le changer et de définir un mot de passe personnel dès la première séance devant l'appareil.

❑ Menus et combinaisons de touches

Quand vous lancez une application, son menu apparaît normalement dans le coin supérieur gauche. Cette disposition est arbitraire mais elle peut être modifiée à tout moment par vos soins. Dans la fenêtre Menu Location, vous trouverez un mini-menu, que vous pourrez déplacer avec la souris. Le vrai menu à l'écran change lui aussi de place en suivant vos indications, et vous avez ainsi la possibilité d'apercevoir tout de suite le résultat de votre modification.



Positionnement du menu et modification des combinaisons de touches

A droite de cette fenêtre, vous verrez un jeu de commandes permettant de définir et de modifier les combinaisons de touches dans les applications. Il faut pour cela indiquer dans la zone Command le nom de la commande concernée, par exemple Copy. Appuyez ensuite sur <Tab>, pour passer à la zone de texte suivante. Si vous actionnez <Return>, vous obtenez un message d'erreur, car la fonction Add (Insérer) est liée à cette touche, alors que la seconde zone de texte est encore vide. Le raccourci clavier - qui est normalement <C> pour la commande Copy - peut être alors librement défini par vos soins dans cette dernière ligne. Il suffit ensuite de cliquer sur Add pour intégrer cette combinaison dans le système. Elle est dès lors disponible pour toutes les applications qui disposent de la commande indiquée. Toutefois, la modification ne vaut pas pour les programmes en cours ; elle n'entre en vigueur que dans les applications lancées après cette définition. Le nouveau raccourci clavier est affiché dans le menu à côté du nom de la fonction. Notez bien qu'ici NeXT fait encore la différence entre majuscules et minuscules.

Il est possible de supprimer des combinaisons de touches existantes en sélectionnant la commande et en actionnant le bouton Remove. Les combinaisons originales du système ne peuvent pas être annulées purement et simplement ; elles ne peuvent être remplacées que par de nouveaux équivalents clavier.

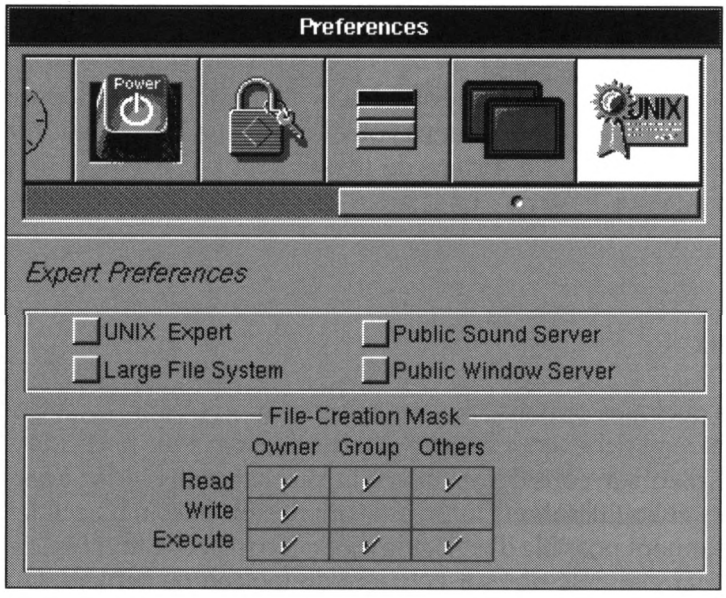
❑ Travailler avec plusieurs écrans

Si vous disposez d'un cube NeXT avec une carte NeXTdimension, vous pouvez connecter simultanément plusieurs moniteurs à votre ordinateur. Vous définirez ici la relation entre ces moniteurs. La surface de travail peut par exemple être élargie à plusieurs moniteurs ; l'écran peut aussi être reporté sur un autre moniteur.

❑ Preferences Unix

La dernière case offre quelques options. Si vous sélectionnez l'option Unix-Expert, le tableau de fichiers affiche alors tous les fichiers Unix et tous les fichiers cachés. Cela diminue bien sûr considérablement la visibilité dans le browser, mais les programmeurs et les utilisateurs intéressés ont parfois besoin d'accéder à ces fichiers. Il est également possible d'activer le mode Expert et de tirer l'icône d'un répertoire Unix (par exemple usr) sur l'étagère du tableau de fichiers. On désactivera ensuite le mode Expert. Lors de la prochaine entrée dans le réseau, vous trouverez alors devant vous le système de fichiers restreint, mais plus lisible. Si vous avez besoin d'accéder de nouveau à tous les répertoires, cliquez sur le répertoire Unix placé sur l'étagère, et le tableau de fichiers passera automatiquement en mode Expert.

Les trois autres options n'ont de sens que dans un réseau. Elles permettent à d'autres participants du réseau d'accéder à votre disque dur, au processeur de signaux et/ou au Window Server. En laissant ces options inactives, vous vous protégez contre tout accès à vos ressources.



Configurer le système Unix

Le masque d'accès définit les droits d'accès affectés automatiquement à tout fichier créé par vous-même. Un crochet figurant dans une case signifie que vous autorisez l'accès en question. Il est recommandé de limiter le masque d'accès par lequel vous permettrez à d'autres d'accéder en lecture ou en écriture à vos fichiers. Vous pouvez en tout cas modifier ces autorisations d'accès à tout moment. Vous utiliserez pour cela la fonction Inspector... dans le menu Tools de Workspace.

❑ Quitter Preferences

Ne quittez pas Preferences en activant Quit dans le menu Preference. C'est bien sûr possible, mais il vaut mieux laisser Preferences tourner en arrière-plan, pour que l'application puisse animer l'horloge dans le dock. Sélectionnez donc plutôt la fonction Hide une fois que vos spécifications sont terminées.

Vous venez de faire connaissance dans le détail avec la manipulation des programmes et de l'environnement NeXTstep. Il nous reste à envisager les fichiers de données du système, et notre premier tour d'horizon sur le système de fichiers sera terminé.

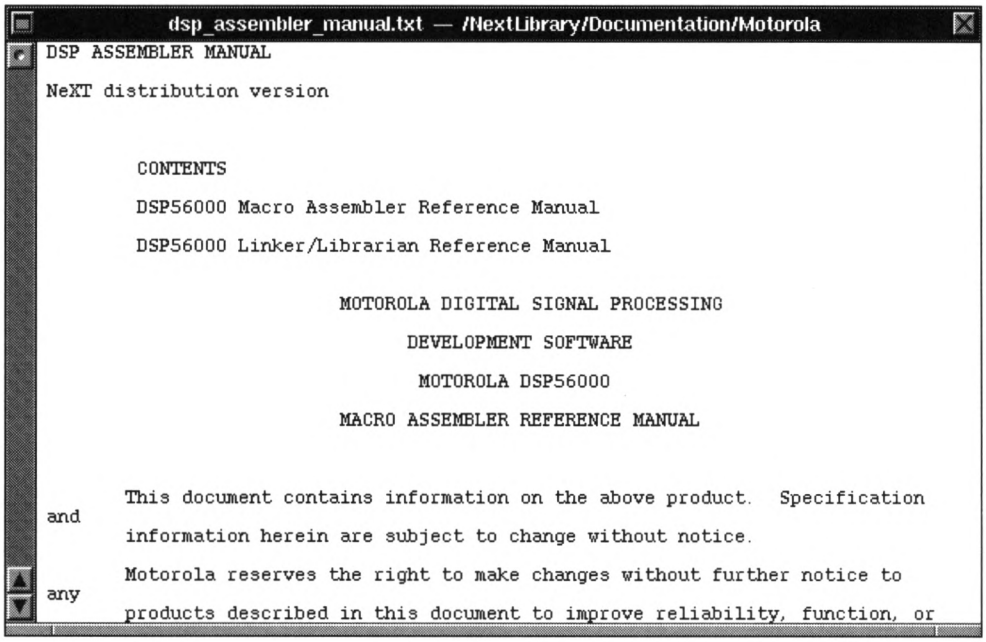
4.5. Formats de données

Une machine multi-média comme le NeXT ne traite pas seulement des textes, mais aussi les images, la musique et même la parole. Il est clair qu'un seul format de fichiers ne suffit plus dans ce cas ; chaque type de données exige son propre format.

4.5.1. Formats texte

NeXT supporte de lui-même trois formats différents de texte. Le plus simple et le plus répandu est le format ASCII. Les fichiers ASCII ne peuvent contenir que du texte, chaque caractère étant représenté par un octet. Un octet comprend huit bits, et peut représenter une valeur entre 0 et 255 ; le code ASCII comprend en conséquence 256 caractères différents. Comme vous le verrez plus tard, la définition de ces codes se trouve dans un fichier nommé ascii, situé dans le répertoire usr/pub.

Les données en ASCII contiennent avant tout des codes de programme, car dans ce cas seul le texte compte, et la présence de commandes de formatage ne ferait qu'embrouiller les choses. On rencontre aussi les données en ASCII dans le cas de brefs messages ou de documentations sans formatage ; et d'autres formats comme RTF, Display PostScript et Score sont également bâtis sur ASCII. Comme vous le voyez ici, un fichier ASCII ne comprend que du texte :



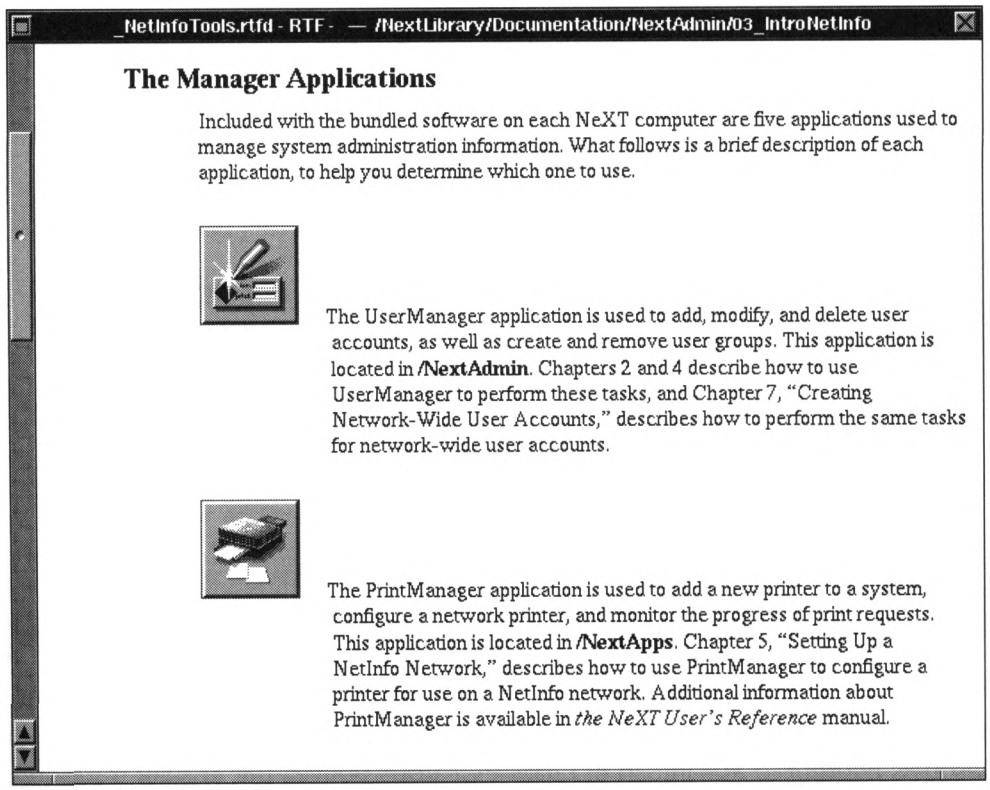
Un texte purement ASCII sans formatage

Tous les fichiers ASCII sont représentés par l'icône suivante :

Les noms des fichiers ASCII ne portent pas d'extension particulière (dans d'autres systèmes, les données ASCII sont souvent caractérisées par l'extension .asc).

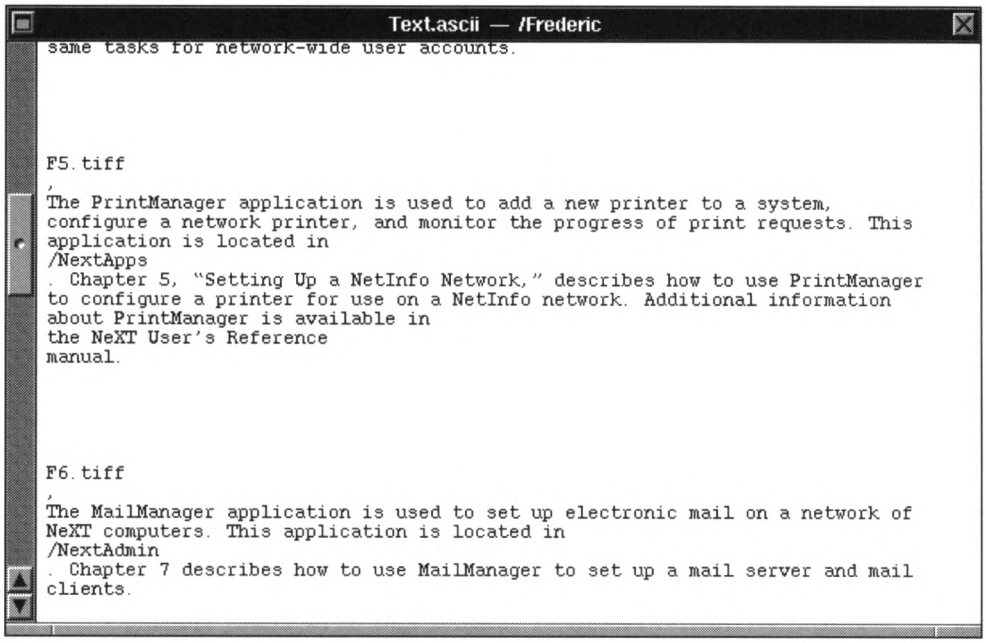
Le format RTF a été conçu dans le but d'enrichir un texte avec certaines commandes de formatage. RTF sont les initiales de Rich Text Format. Ce format permet par exemple d'utiliser plusieurs polices et corps de caractère, des sauts de page, et même d'intégrer des images dans un texte. Il suffit donc amplement aux programmes avancés de traitement de texte.

RTF a été développé initialement par la société Microsoft. Il s'agit en fait d'un langage de programmation très simple, dont le code est enregistré sous forme de fichier ASCII. Il revient à chaque programme de traitement de texte de convertir correctement les suites de commandes dans un texte en RTF. Voici par exemple les possibilités d'un tel texte :



Un texte en RTF avec des images et différentes polices

Le fichier a précisément cette forme dans la réalité, sans interprétation.



Les commandes RTF internes de la page représentée précédemment

Les formats RTF sont utilisés dans beaucoup de systèmes répandus, parmi lesquels figurent le Macintosh et l'IBM PC. Vous pouvez par la suite transférer sur ces systèmes des documents créés avec NeXT et enregistrés en format RTF. Les fichiers RTF sont caractérisés par les extensions .rtf ou .rtfd.

Son icône se présente presque de la même façon que celle des fichiers ASCII. En regardant de plus près, on voit cependant que le texte des icônes RTF est formaté.

Si vous rencontrez un fichier portant l'extension rtfd, il s'agit d'un répertoire caché, analogue à ceux qui portent l'extension .app. Le d de rtfd signifie directory. De tels répertoires se rencontrent quand le document RTF contient des images qui sont présentes sous forme de fichiers séparés. Vous pouvez ouvrir les répertoires rtfd avec la fonction Open as Folder... du menu File, et envisager son contenu. Les images en provenance de documents étrangers peuvent être ainsi utilisées dans d'autres buts. Les répertoires rtfd existent seulement depuis la version 2.0 du système d'exploitation. Ils ne sont pas compatibles en aval.

Dans certains cas, il est nécessaire de transformer un texte RTF en un texte ASCII normal, non formaté. Il est certes possible de supprimer à la main les commandes de formatage, mais il est plus simple de mettre en oeuvre la routine rtf-ascii, qui se trouve dans le

répertoire /usr/lib/indexing. Ce répertoire est normalement caché et n'apparaît dans le browser du tableau de fichiers que si l'option Unix-Expert est activée dans Preferences. Puisque la commande ne peut être appelée que directement à partir du shell Unix, il faut que vous attendiez d'avoir travaillé sur le chapitre consacré à Unix, si vous ne connaissez pas bien cet environnement. Un appel possible pour la conversion serait libellé ainsi :

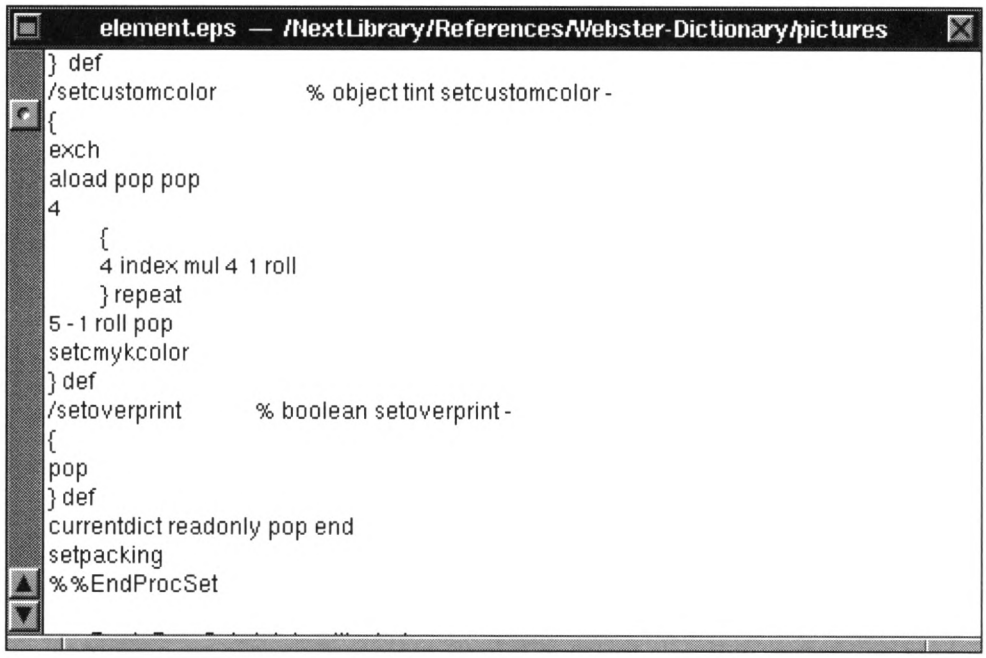
```
localhost> whoami
me
localhost> ls
Text.rtf
localhost> /usr/lib/indexing/rtf-ascii <Text.rtf >Text.ascii
localhost> ls
Text.rtf    Text.ascii
localhost>
```

Lors de la saisie de la ligne de commande, n'oubliez pas les caractères < et >, sans quoi vous obtiendriez un message d'erreur. Si vous voulez simplement éditer les commandes RTF d'un texte, vous pouvez changer son extension .rtf en .txt, ou encore utiliser la fonction Info/Preferences dans le programme Edit. Sur la seconde page du panneau, vous pouvez indiquer si Edit doit interpréter ou non les instructions RTF.

Cette icône caractérise un programme de traitement de texte portant le nom de WriteNow, livré avec NeXT. Ce programme fait usage de la liberté de pouvoir définir son propre format de données. Les textes WriteNow sont caractérisés par l'extension .wn.

Les fichiers WriteNow ne peuvent être utilisés qu'avec ce logiciel. Pourquoi ce chemin contourné ? Le format WriteNow est taillé sur mesure pour ce logiciel, et il fonctionne ainsi plus rapidement et plus efficacement.

Bien entendu, vous avez aussi la possibilité d'enregistrer les documents WriteNow dans les deux autres formats standard ; le format WriteNow non compatible est donc un accessoire que vous pouvez mettre en oeuvre aussi longtemps que vous travaillez avec WriteNow. Si vous voulez alors exporter vos documents, vous devez simplement choisir l'un des formats standard.



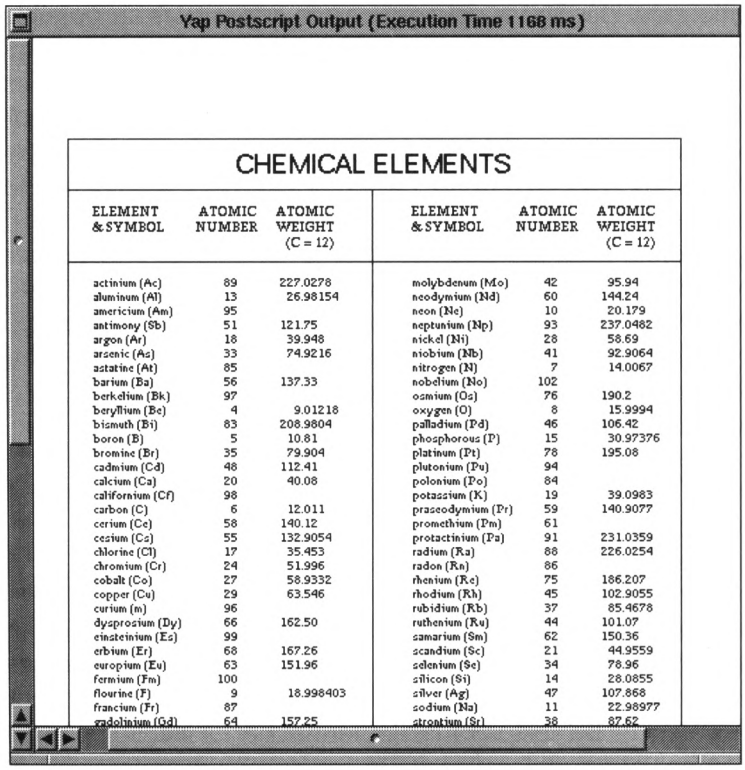
Un fichier PostScript non interprété

4.5.2. Formats graphiques

Deux formats graphiques connus peuvent être traités en standard avec le NeXT. Le premier est le format EPS, qui signifie Encapsulated PostScript. PostScript est un langage de programmation servant à la description des pages graphiques. Le NeXT est le premier ordinateur au monde à disposer d'un interpréteur Display PostScript, ce qui veut dire qu'il peut exécuter un programme de description de page à la vitesse de l'éclair, et faire chatoyer ainsi des graphiques PostScript à l'écran. Cette capacité n'était concevable jusqu'ici qu'avec des imprimantes haut de gamme.

Les fichiers EPS ne sont en réalité rien d'autre que des fichiers ASCII qui contiennent un code PostScript. On pourrait aussi traiter les fichiers EPS comme des fichiers texte.

Le même fichier génère - interprété en tant que graphique - le résultat suivant :



Code PostScript interprété

Les fichiers EPS contiennent le suffixe .eps et sont caractérisés par cette icône.

Bien que vous puissiez créer vous-même des fichiers EPS, si vous savez comment programmer en PostScript, la plupart des fichiers sont générés par des logiciels graphiques.

Vous rencontrerez parfois des fichiers portant l'extension .ps. Ils contiennent eux aussi un code PostScript, mais ils ne sont pas sous la forme encapsulée que l'on peut intégrer dans les documents. Les chances sont grandes que des fichiers de ce genre contiennent le code spécial Display PostScript, qui constitue une extension du langage initial, et est utilisé surtout pour le contrôle interactif de l'écran. Ces fichiers PostScript ne génèrent pas d'images, et sont le plus souvent utilisés directement par Window Server.

Le second type de graphique supporté est celui des fichiers TIFF, soit Tagged Image File Format, format défini initialement par Aldus Corporation. Alors que

les fichiers EPS contiennent des lignes de programme complexes au possible pour générer des images vectorielles définies mathématiquement, les fichiers TIFF ne contiennent que des images bitmap. Celles-ci sont constituées par des milliers de points définis un par un. Il existe différents formats TIFF pour présenter des images en noir et blanc et des images en couleur. Alors qu'autrefois toutes les images étaient stockées en bitmap, car on ne disposait pas encore de la possibilité de traiter rapidement des programmes PostScript, les formats TIFF ne sont plus employés aujourd'hui que pour les photos numérisées par scanner ou les graphiques complexes, difficiles à représenter vectoriellement. Il est vrai que PostScript peut aussi générer des images bitmap, mais l'énorme quantité de données qui en résulte ne peut pas être comprimée, alors que TIFF offre plusieurs algorithmes de compression, grâce auquel la place nécessaire pour stocker photos et images est réduite à des dimensions acceptables.

les fichiers TIFF sont caractérisés par l'extension .tiff, et ils sont définis par cette icône.

NeXTstep représente beaucoup de ses éléments de contrôle sous forme d'images TIFF, et le dictionnaire Webster utilise aussi le format TIFF pour ses innombrables illustrations. Puisque le format TIFF est un standard également pour d'autres ordinateurs, ces fichiers sont facilement exportables.

Vous trouverez des indications pour l'importation et l'exportation des images TIFF dans le chapitre sur le transfert de données entre différents systèmes.

4.5.3. Données musicales

Le texte et le graphique se retrouvent sur presque tout ordinateur, mais on ne peut pas en dire autant de la musique et de la parole. Grâce au processeur intégré de signaux numérisés monté en série sur les ordinateurs NeXT, les capacités professionnelles de synthèse sont disponibles sur tous ces appareils, et le système d'exploitation en fait également usage.

Tous les fichiers Sound sont caractérisés par l'extension .snd et par cette icône.

Les données musicales les plus simples sont comprises dans les fichiers Sound. Ceux-ci contiennent une information musicale numérisée, pouvant consister

aussi bien en une séquence de quelques millisecondes comme le bip système qu'en un mode d'emploi parlé de vingt longues minutes.

De façon interne, on distingue différents formats Sound, qui dépendent du mode d'enregistrement. Ces formats et leur utilisation seront traités en détail dans le chapitre sur les logiciels de NeXT.

L'icône qui représente un câble MIDI (interface musicale destinée à la connexion d'instruments de musique professionnels comme les synthétiseurs et les séquenceurs) peut également être rencontrée sur NeXT, car les composants matériels nécessaires font partie intégrante de la carte mère. Il ne vous reste qu'à acheter vous-même un câble de connexion convenable. Par l'intermédiaire de l'interface MIDI, les données lues sont déposées dans des fichiers portant l'extension .midi.

Plusieurs fichiers Midi peuvent être rassemblés à l'aide d'un programme approprié pour aboutir à un morceau de musique. Ensemble est un logiciel de ce genre, fourni avec le NeXT. Ses fichiers sont caractérisés par l'extension .ens.

Vous trouverez dans le chapitre sur les composants matériels des indications sur la connexion de l'interface MIDI et sur les particularités de celle-ci avec les nouvelles cartes 68040. Des morceaux de musique complets peuvent également être composés avec un langage de programmation spécial pour la musique. Ce langage autorise des éléments à la structure simple comme les boucles et les exécutions conditionnelles, et propose les possibilités du kit musical. Les instruments utilisés sont simulés en temps réel sur le processeur de signaux. Ces textes de programme sont déposés dans des fichiers ASCII portant l'extension .score. On peut aussi générer ces fichiers à la main, mais un coup d'oeil dans la Fugue de Bach montre qu'il vaut mieux confier cette tâche à un programme confortable :

BachFugue.txt — /NextLibrary/Music/Scores

```
/* Accompaniement to the last movement of the Bach Am violin concerto, as
        arranged for synthetic harpsichord.

        Feel free to copy and modify this file.  */

info samplingRate:44100.00, tempo:360;
noteTagRange = 6 to 5123;
part p1;
p1 synthPatchCount:1, synthPatch:"Pluck";
part p2;
p2 synthPatchCount:1, synthPatch:"Pluck";
part p3;
p3 synthPatchCount:1, synthPatch:"Pluck";
part p4;
p4 synthPatchCount:1, synthPatch:"Pluck";
part p5;
p5 synthPatchCount:1, synthPatch:"Pluck";
part p6;
p6 synthPatchCount:1, synthPatch:"Pluck";


BEGIN;

t 1.00000;
p1 (noteUpdate) bearing:-25, decay:0, ampRel:3;
p3 (noteUpdate) bearing:-40, decay:0, ampRel:3;
p4 (noteUpdate) bearing:40, decay:0, ampRel:3;
p2 (noteUpdate) bearing:-10, decay:0, ampRel:3;
p5 (noteUpdate) bearing:10, decay:0, ampRel:3;
p6 (noteUpdate) bearing:25, decay:0, ampRel:3;
```

Fugue de Bach

De la même façon, les Playscores sont caractérisés par l'extension .playscore. Ils contiennent les mêmes informations que les fichiers Score, mais sous forme binaire. Vous ne pouvez donc plus les lire couramment, mais ils prennent moins de place, et sont donc aussi plus rapides à charger. Les fichiers Playscore existent depuis la première version du système d'exploitation, et ils sont certainement issus du fait que personne ne programme réellement de la musique sous forme de fichiers Score.

4.5.4. Autres formats

Au début, nous avons indiqué que les fichiers ASCII sont souvent utilisés pour déposer des textes de programme. Le langage de programmation préféré du NeXT, Objective-C, est supporté d'une manière très particulière : les fichiers qui portent les extensions .h et .m, ainsi que les programmes habituels en C comportant l'extension .c possèdent leurs propres icônes :

Icônes distinctes pour différentes extensions

Le logiciel Mathematica, fourni gratuitement aux étudiants et aux universités, utilise aussi des icônes pour ses propres définitions de méthodes.

Dans les niches du système de fichiers se cachent quelques autres formats exotiques, dont vous aurez toutefois rarement besoin. On peut citer ainsi Movies, qui caractérise les programmes Display PostScript exécutant des animations. Vous en trouverez un choix dans le répertoire NextLibrary/Images/Scene_movies. D'autres informations sur Movies sont données dans le chapitre sur Display PostScript. Outre ces formats standard, vous ferez encore connaissance avec beaucoup de formats spéciaux issus des applications. Quand les données à enregistrer n'entrent dans aucune des catégories texte-graphique-musique déjà définies, les logiciels sont bien sûr obligés d'emprunter des voies qui leur sont propres.

Vous trouverez en annexe une liste complète de toutes les extensions de fichier qui existent à ce jour.

4.6. Le menu Workspace

Beaucoup de fonctions du Workspace Manager ne peuvent pas être représentées simplement par des icônes et éléments de contrôle, et apparaissent donc dans un menu.

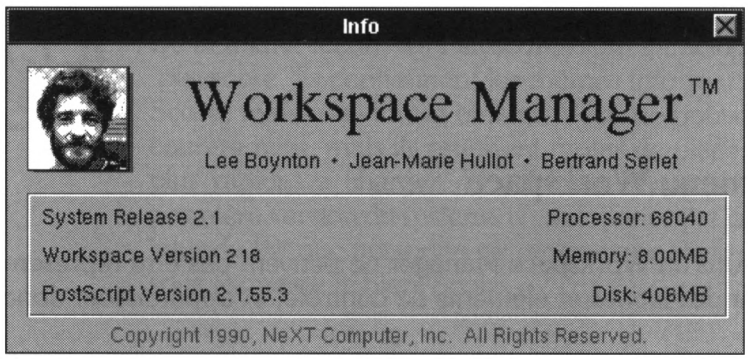
Nous avons déjà vu quelle est la structure des menus NeXTstep, et comment on s'en sert.

Nous voulons maintenant considérer les fonctions du Workspace Manager de plus près.

Vous allez donc suivre votre première leçon sur l'utilisation générale des applications NeXT, car celles-ci sont basées en grande partie sur le contrôle des menus, et le menu du Workspace Manager comporte beaucoup de fonctions standard, que vous retrouverez presque identiques dans d'autres logiciels.

4.6.1. Le menu Info

Info gère des informations utiles sur l'application et correspond aux fonctions A propos de sur les autres ordinateurs. Vous trouverez ici deux sous-fonctions dans presque toutes les applications : Info Panel... et Preferences.... La première fonction ouvre une fenêtre dans laquelle les développeurs peuvent placer tout ce qui leur passe par la tête. Vous trouverez ici souvent le nom des auteurs du logiciel et le numéro de la version actuelle. Le panneau d'information du Workspace Manager comporte beaucoup d'informations, car il indique aussi les données essentielles du système, comme par exemple le type du processeur principal, la mémoire disponible et la taille du disque dur. La zone contenant le cube NeXT sur lequel vous pouvez cliquer affiche tour à tour les visages des trois concepteurs, en quoi le panneau d'information fait ici usage des capacités du Display PostScript, sur lequel nous aurons à revenir en détail : les images disparaissent doucement et glissent l'une dans l'autre. Si vous voulez savoir quel nom correspond à tel ou tel visage, vous devez sélectionner l'un des noms. Vous voyez apparaître la photo d'identité du développeur.

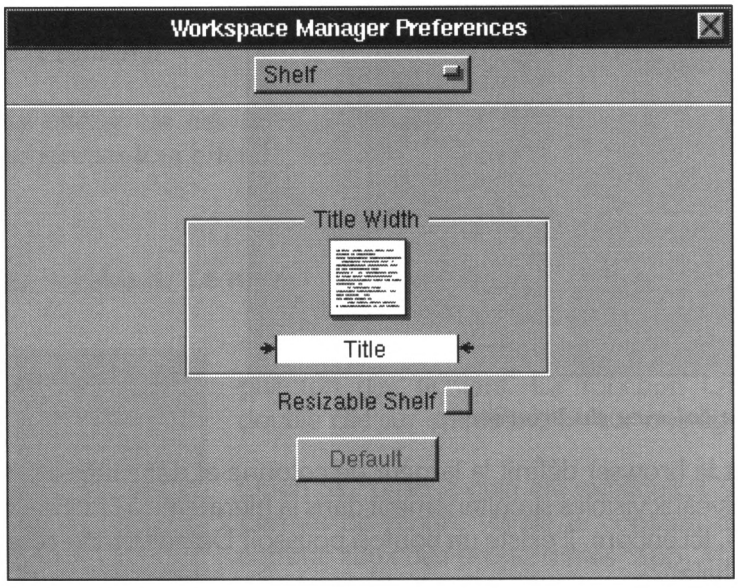


Le panneau d'information du Workspace Manager

4.6.2. Réglages de base propres aux logiciels

Avec la fonction Preferences, les utilisateurs peuvent effectuer des réglages fins sur les applications, dépendant souvent des préférences personnelles. Ces réglages n'ont rien à voir avec les spécifications globales du système, définies par l'intermédiaire de l'application Preferences dans le répertoire NextApps. Il s'agit plutôt de spécifications locales pour le logiciel en cours.

Quand les manuels de logiciels sont mal rédigés, il peut être utile d'appeler d'abord la fonction Preferences, car on peut en tirer beaucoup de choses sur les capacités du logiciel. La fenêtre Preferences du Workspace Manager, qui s'ouvre quand on appelle cette fonction, comprend plusieurs pages, parmi lesquelles on peut choisir par l'intermédiaire d'une liste de contrôle. La première page de la fenêtre s'occupe de la fonction Dock des applications figurant dans le dock, et nous en avons déjà parlé.

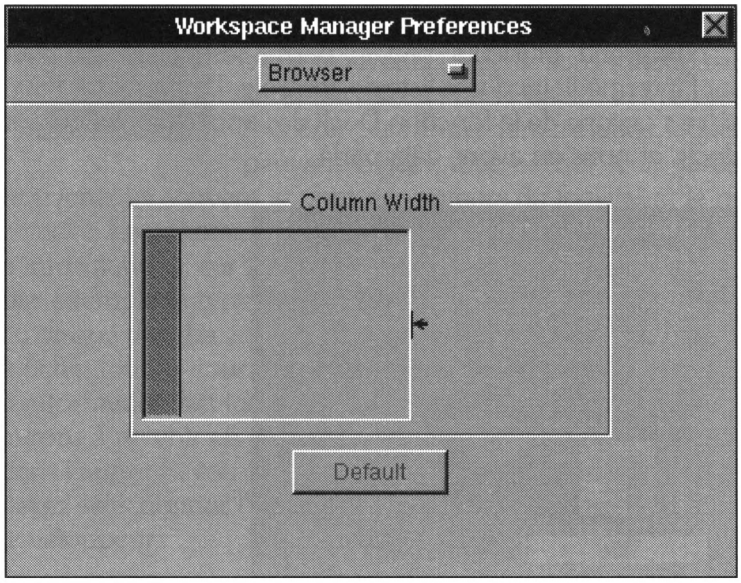


Modifier l'étagère du tableau de fichiers

La seconde page s'appelle Shelf, et se rapporte à l'étagère du tableau de fichiers. Vous pouvez indiquer ici la largeur maximale des noms d'icône qui apparaîtront dans l'étagère. Tous les noms qui dépassent cette largeur seront coupés et affublés du signe .... Avec la largeur des noms, vous définissez aussi indirectement la distance entre les icônes et donc le nombre d'icônes pouvant tenir sur l'étagère. Le bouton poussoir Default restaure la largeur initiale.

Avec l'option Browser, vous indiquez si la taille de l'étagère pourra être modifiée à l'aide de la souris. Normalement, vous ne pouvez créer de la place qu'en élargissant le tableau de fichiers. Si au contraire cette option est active, un prolongement apparaît directement sous l'étagère (avec un petit point au milieu), permettant de modifier les proportions internes du tableau de fichiers, et créant ainsi plus de place pour l'étagère. Il reste dans tous les cas un emplacement minimal pour le chemin d'icônes et pour le browser. Inversement, vous pouvez

réduire l'étagère à une bande minuscule, et ouvrir ainsi plus de place pour le browser.



Définir la largeur de colonne du browser

La zone prévue pour le browser définit la largeur de colonne et donc indirectement le nombre de niveaux visibles simultanément dans la hiérarchie à l'intérieur du tableau de fichiers. Ici encore, il existe un bouton poussoir Default prévu pour rétablir la largeur initiale.

Icon View concerne les pictogrammes du mode Icône. Dans ce mode, le browser est remplacé par une zone contenant des icônes, représentant le contenu d'un seul répertoire. On active ce mode avec la fonction View du menu, que nous allons aborder dans un instant.

Disk Options permet de définir la réaction du système d'exploitation quand une disquette est introduite dans un lecteur. Peu importe qu'il s'agisse d'un disque habituel ou du disque magnético-optique. Cette fenêtre est un bon exemple de mise en oeuvre des boutons radio, car une seule option peut être choisie parmi celles qui sont présentées.

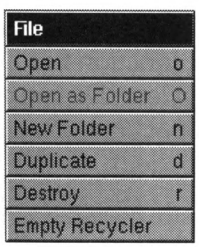
La première option place l'icône de la disquette sur l'étagère du tableau de fichiers, quand la place est suffisante. La seconde option ouvre un tableau de fichiers supplémentaire, qui affiche uniquement le contenu de la disquette. La troisième option, enfin, fait en sorte que le répertoire de la disquette devienne le répertoire actuel dans le tableau de fichiers, ce qui veut dire que le chemin

d'icônes conduit à l'icône de la disquette, et que le tableau de fichiers représente son contenu.

Animation permet de définir la vitesse avec laquelle les icônes NeXTstep seront animées. Quand vous ouvrez un fichier de données, NeXTstep appelle en effet d'abord l'application correspondante. Visuellement, cela se traduit à l'écran par le fait que l'icône du logiciel passe dans le dock des applications ou en bas de l'écran. Un autre exemple d'animation est offert par le mode Symbole du browser : quand vous faites un double clic sur l'icône d'un répertoire dans ce mode de fonctionnement, il s'étale sur toute la largeur de la fenêtre et il affiche son contenu.

La vitesse de ces animations peut varier sur trois niveaux. On peut aussi supprimer tout effet d'animation.

4.6.3. Le menu File



Vous trouverez ici toutes les fonctions concernant la manipulation des fichiers. La fonction Open correspond au double clic sur une icône ou sur une ligne du browser.

Open as Folder a déjà été expliqué. C'est une fonction qui permet de rendre visible le contenu des sous-répertoires, comme ceux des programmes .app. Mais elle permet d'ouvrir des sous-répertoires au sens habituel, qui apparaissent alors dans un tableau de fichiers à part.

New Folder génère un nouveau sous-répertoire. Comme vous le savez, les sous-répertoires servent à mieux répartir les données, et cet ustensile de bureau important est évidemment disponible ici. Dans votre répertoire Home, vous pouvez installer autant de sous-répertoires que vous le désirez, chacun d'eux pouvant contenir à son tour d'autres sous-répertoires. On peut imaginer par exemple un répertoire Traitement de texte, dans lequel se trouveraient des répertoires intitulés Lettres, Privé et Commandes. Vous créez un nouveau répertoire en sélectionnant dans le browser du tableau de fichiers précisément le répertoire dans lequel le sous-répertoire doit apparaître. N'oubliez pas que la création d'un sous-répertoire est techniquement identique à celle d'un fichier, et que vous avez besoin pour cela d'une autorisation d'accès en écriture dans le répertoire qui contiendra le sous-répertoire à créer. Normalement, une telle autorisation d'accès n'existe que pour votre répertoire Home, dont le nom coïncide avec votre nom d'utilisateur.

❑ Changer le nom d'un fichier

Pour cela, sélectionnez simplement le nom de l'icône dans le chemin d'icônes. L'ancien nom peut être supprimé avec la touche <Del>, et le nouveau sera saisi au clavier. Vous terminerez l'opération en appuyant sur <Return>.

Duplicate permet de créer une copie d'un fichier ou de tout un répertoire. Sélectionnez l'icône correspondante et cliquez ensuite sur cette ligne. Vous n'êtes pas obligé, comme sur les autres ordinateurs, d'attendre que les opérations soient terminées pour passer à un autre travail, puisque le système d'exploitation fonctionne en multitâche, et que la duplication est confiée à une tâche séparée. Les tâches qui se déroulent en arrière-plan sont indiquées par le tableau de fichiers dans le coin droit de l'étagère, où il n'apparaît normalement que Duplicating. Destroy supprime tout de suite les fichiers ou les répertoires sélectionnés. Après une dernière interrogation de sécurité, ils sont ôtés du support de données, et on ne peut plus les restaurer. En contrepartie, la place qu'ils occupaient en mémoire est aussitôt libérée et elle est disponible pour d'autres tâches. En règle générale, vous ferez usage de cette fonction aussi peu que possible, et vous utiliserez plutôt le recycleur, qui vous accorde un certain temps de réflexion avant la suppression définitive des données. Ce temps de réflexion prend fin précisément au moment où vous appelez la fonction Empty Recycler, qui applique la commande Destroy au contenu du recycleur. De temps en temps, il faut tout de même appeler cette fonction, car la capacité du disque dur risquerait de se voir mise à mal à cause d'un recycleur trop plein.

4.6.4. Edit - le clipboard

Un clipboard est un espace dans lequel on peut déposer provisoirement des morceaux de texte qui sont destinés à être placés ensuite ailleurs. Edit est le grand frère du clipboard, et offre une possibilité très simple d'échanger des données entre des programmes entre cours.

Edit accepte des textes en différents formats, des images, et même du son. Les données sélectionnées avec la souris peuvent être effacées avec Cut et déposées dans le clipboard. Copy aboutit au même résultat, mais laisse les données initiales inchangées. Past permet enfin d'insérer les données du clipboard dans un document.

L'astuce du clipboard est qu'il fait partie intégrante du système, et qu'il est donc à la disposition de tous les programmes en cours, ce qui vous permet de transférer des données d'une application quelconque dans le clipboard, et de là

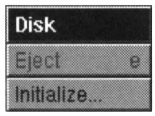
dans une autre application. Puisque Edit accepte toutes les formes de données, vous disposez de cette façon d'un moyen très puissant et très simple pour échanger des données entre différents processus.

De manière interne, le clipboard est géré par une tâche propre, et constitue donc à lui seul en quelque sorte un petit programme qui fonctionne en parallèle à toutes les autres applications. Les données du clipboard restent intactes jusqu'à ce que vous appeliez la fonction Destroy ou que vous sortiez du réseau.

Select All n'a pas beaucoup de sens en ce qui concerne le Workspace Manager. Vous pouvez toutefois sélectionner de cette manière tout le contenu d'un répertoire. Le menu offre cette commande principalement parce que c'est une option standard, utilisée par exemple par les logiciels de dessin.

Les dessins peuvent être composés de grand nombre d'éléments différents, que l'on sélectionne entièrement avec Select All, et que l'on copie ensuite dans le clipboard avec Copy.

4.6.5. Opérations sur les disquettes



Puisque les disquettes sont traitées comme des mémoires de masse normales, la plupart des actions peuvent être exécutées directement à partir du tableau de fichiers. Deux tâches spécifiques aux disquettes figurent toutefois dans ce menu. Eject éjecte la disquette hors du lecteur. Les lecteurs de disquettes de NeXT possèdent certes un trou à l'avant, permettant d'effectuer une éjection en cas d'urgence, mais l'éjection doit normalement être contrôlée logiciellement.

Il est ainsi possible de bloquer une disquette dans son lecteur. Sans mot de passe, il est impossible de l'éjecter, et les supports de données sont solidement protégés contre les intrus, que ce soit dans les murs d'une société, ou lors d'une présentation.

Initialize... permet de formater les disquettes. La couche magnétique du support de données doit être pourvue de marques, appelées pistes, avant qu'on puisse l'utiliser pour emmagasiner des données. Le processus de formatage, qui s'appelle ici initialize, n'est pas sans danger. Si vous formatez une disquette qui contient déjà des données, ces dernières sont irrémédiablement perdues. Des interrogations de sécurité empêchent en conséquence un usage immédiat de cette fonction.

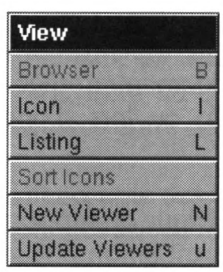
Une remarque importante en relation avec ces fonctions et celles du menu File est la suivante : elles se réfèrent au répertoire sélectionné dans le tableau de fichiers.

C'est parfait ainsi, car si vous travaillez avec un système disposant de lecteurs optiques aussi bien que de lecteurs de disquettes habituels, il faut qu'il y ait un moyen d'indiquer à quel support de données l'action s'adresse. La conséquence en est toutefois que les fonctions d'éjection et d'initialisation sont sur fond gris également quand une disquette a été introduite, si vous avez sélectionné un répertoire du disque dur dans le tableau de fichiers.

Quand une disquette introduite dans son lecteur ne parvient pas à être éjectée, il faut cliquer sur l'icône de la disquette dans le tableau de fichiers. Si cette action ne donne pas non plus de résultat, il faut sortir du réseau et y entrer à nouveau. Il est néanmoins toujours possible de se servir en dernier recours d'une aiguille, que l'on introduira dans le petit trou à côté de la fente qui reçoit les disquettes. A cet endroit se trouve un bouton d'éjection sur les lecteurs de disquettes habituels.

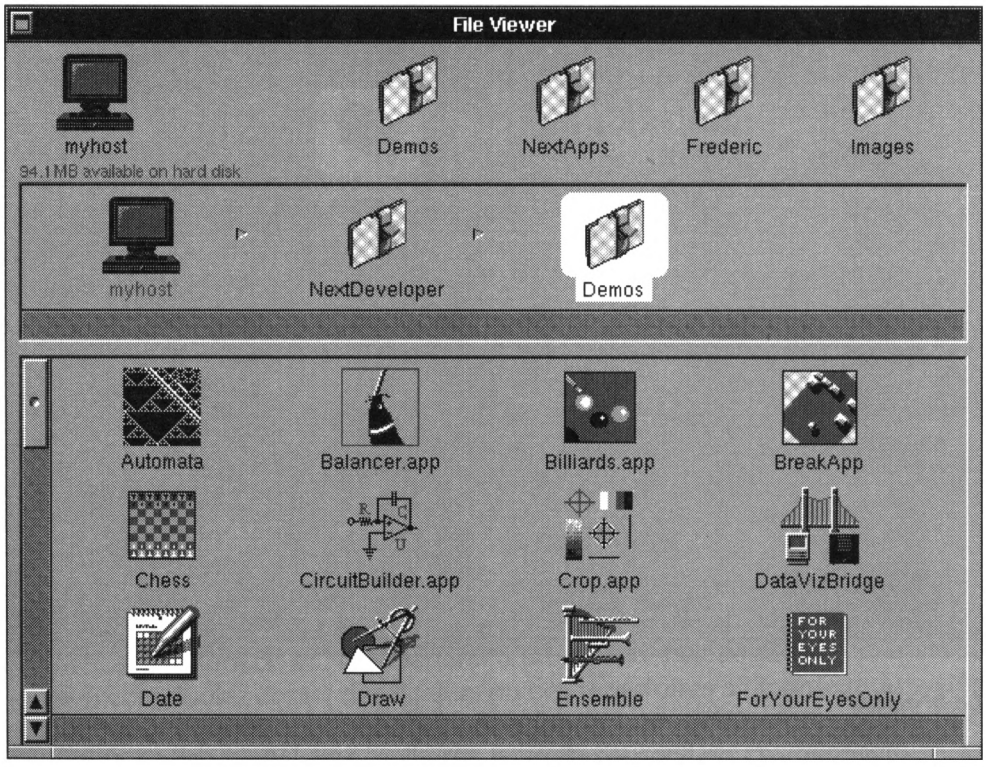
Le lecteur de disquettes du NeXT peut certes lire et écrire sur des disquettes DOS, mais la fonction Initialize opère en format NeXT. Le NeXT ne peut formater des disquettes DOS qu'avec l'utilitaire BuildDOS, qui se trouve dans le répertoire NextAdmin.

4.6.6. View - différents modes du browser



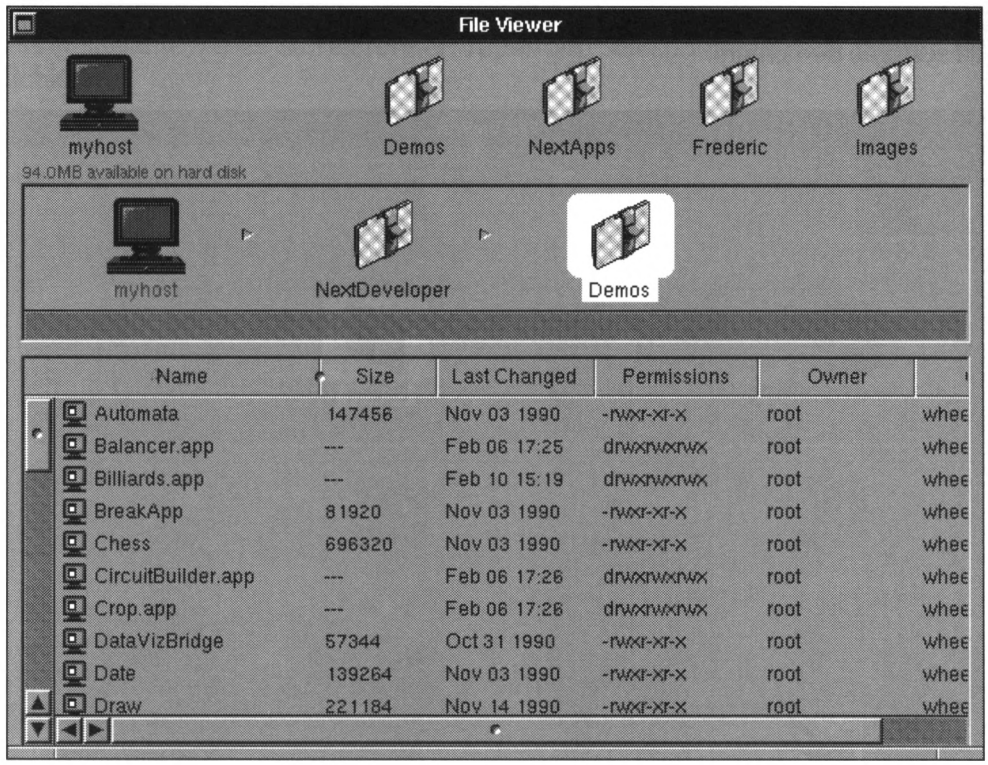
Le browser est un instrument exceptionnel pour naviguer à travers les supports de données ou les disques durs. Mais NeXT propose deux autres solutions qui rappellent le mode de présentation d'autres ordinateurs et sont sans doute destinées à faciliter l'apprentissage des nouveaux venus sur NeXT. La fonction Icon fait passer le browser en mode Icon. Dans ce cas, on obtient à l'écran le contenu d'un seul répertoire, et on perd ainsi la vue d'ensemble sur la hiérarchie des fichiers. En revanche, les fichiers et répertoires sont représentés par des icônes. Pour remonter dans la hiérarchie, il faut cliquer sur l'icône voulue dans le chemin d'icônes. Les répertoires sont ouverts par un double clic et ils s'étendent largement sur l'écran pour rendre visible leur contenu. Le mode Icône rappelle le Macintosh et les débutants pourront

l'apprécier. Le browser permet toutefois un bien meilleur contrôle sur l'ensemble du système de fichiers.



Le mode Icon

Le mode Listing ressemble à la présentation dans l'univers MS-DOS. Comme en mode Icône, seul le contenu d'un répertoire est représenté. Chaque ligne commence par une petite icône, qui indique s'il s'agit d'un programme, d'un répertoire ou d'un fichier de données. Ensuite vient le nom de l'objet, sa taille en octets, la date de la dernière modification (souvent celle de la création), les autorisations d'accès, le nom du propriétaire et le nom du groupe.



Le browser

Vous sélectionnez une ligne en cliquant sur elle. Vous lancez des programmes au moyen d'un double clic. Mais attention : ne cliquez pas sur le nom, car dans ce cas vous activez la fonction d'édition, qui permet de changer le nom des fichiers et des répertoires.

La taille des répertoires et des répertoires cachés (.app) ne peut pas être indiquée dans cette présentation par noms, car elle devrait être calculée à partir des tailles des différents fichiers qui les composent.

Les autorisations d'accès sont représentées par dix caractères. Si le premier caractère est un d, il s'agit d'un répertoire (directory). Les neuf caractères suivants vont par groupes de trois. Le premier groupe se réfère au propriétaire du fichier ou du répertoire, le second aux usagers du même groupe sur le réseau, le troisième aux autres utilisateurs. Un r signifie accès en lecture (read), un w signifie accès en écriture (write), un x notifie l'autorisation d'exécuter (eXecute). Les autorisations d'accès Unix seront traitées plus en détail dans le chapitre consacré à Unix.

Le nom du propriétaire du fichier correspond à son nom d'usager ; root désigne le surintendant, ou superuser. Le nom de groupe peut être choisi librement. NeXT utilise ici le nom de groupe standard wheel, mais le surintendant peut aussi définir d'autres groupes. Les groupes servent à accorder à certains membres des droits d'accès identiques, qui peuvent être certes restreints par rapport à ceux du propriétaire, mais aussi comporter plus de libertés que les autorisations d'accès des autres utilisateurs.

Le mode Listing offre un grand nombre d'informations d'un seul coup, mais la plupart ne sont pas nécessaires. En outre, le Workspace Manager propose des outils, avec lesquels les informations sur les fichiers peuvent être obtenus de manière bien plus confortable qu'avec cette présentation par noms.

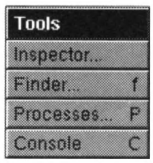
L'utilisateur décide évidemment lui-même du mode de présentation qu'il préfère, mais il faut dire que le browser présente des avantages certains.

Avec la fonction New Viewer, vous obtenez un tableau de fichiers supplémentaire. Evidemment, dans le système multitâche de NeXT, vous pouvez faire intervenir autant de tableaux de fichiers que vous le désirez. Le mode View que nous décrivons se réfère toujours au tableau de fichiers actif (qui possède une ligne d'en-tête noire), de telle sorte que vous pouvez aussi utiliser les différents modes de présentation parallèlement. Pour des raisons de lisibilité, il vaut mieux toutefois y renoncer, et l'intervention d'un second tableau de fichiers n'est utile que si vous voulez copier des fichiers ou des répertoires à l'intérieur du système de fichiers. Dans ce cas, vous pouvez adopter une certaine présentation pour le répertoire source et une autre pour le répertoire de destination, puis déclencher la copie en tirant simplement l'icône souhaitée de l'un à l'autre.

Avec la fonction Open as Folder... du menu File, vous pouvez créer confortablement un tableau de fichiers supplémentaire. Sélectionnez auparavant dans le browser le répertoire souhaité.

Si vous avez le sentiment que le contenu d'un répertoire tel qu'il est présenté par le tableau de fichiers n'est pas complet, vous pouvez faire intervenir la fonction Update Viewers. Normalement, le tableau de fichiers enregistre automatiquement les modifications dans le système de fichiers, de quelque côté qu'elles proviennent et les représente de lui-même.

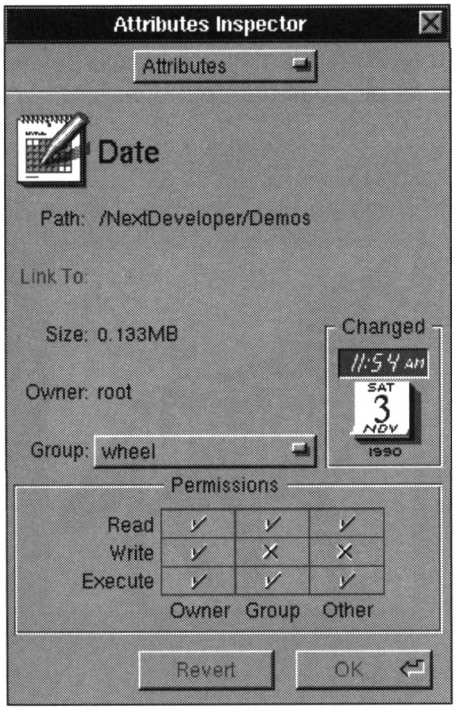
4.6.7. Les outils du Workspace Manager



Le Workspace Manager propose quatre outils, appelés Tools, qui sont très utiles dans le travail quotidien avec l'ordinateur.

❑ L'inspecteur

L'inspecteur, dit Inspector, se prête parfaitement à l'utilisation en parallèle avec le browser. Il permet entre autres d'accéder aux informations complètes sur les fichiers et les répertoires. Il s'occupe toujours du fichier ou du répertoire sélectionné dans le browser (ou les autres types de présentation). Comme la fonction Preferences, l'inspecteur propose plusieurs pages entre lesquelles on peut choisir par l'intermédiaire d'une liste de contrôle. La première page concerne les attributs de fichier. En haut de la fenêtre, on voit l'icône de ce fichier, son nom et son chemin d'accès. Parfois, un lien est indiqué : si l'on veut déposer le fichier dans plusieurs répertoires, il est nécessaire d'exécuter normalement plusieurs copies. Quand celles-ci sont toutes identiques, l'existence de plusieurs fichiers matériels représenterait une perte de place en mémoire. Unix offre donc une autre solution, consistant à faire usage du lien. Les liens sont des pointeurs sur des applications, et on peut en placer partout dans le système de fichiers. Pour l'utilisateur, ils se présentent comme s'ils constituaient l'application proprement dite ; en réalité, ils n'occupent que quelques octets, et ils délèguent tous leurs pouvoirs au programme originel. Avec les liens, il est même possible d'interrompre la structure de fichiers hiérarchique et de créer des boucles ou des renvois. Vous en apprendrez plus à ce sujet dans le chapitre consacré à Unix.



La page des attributs de l'Inspector

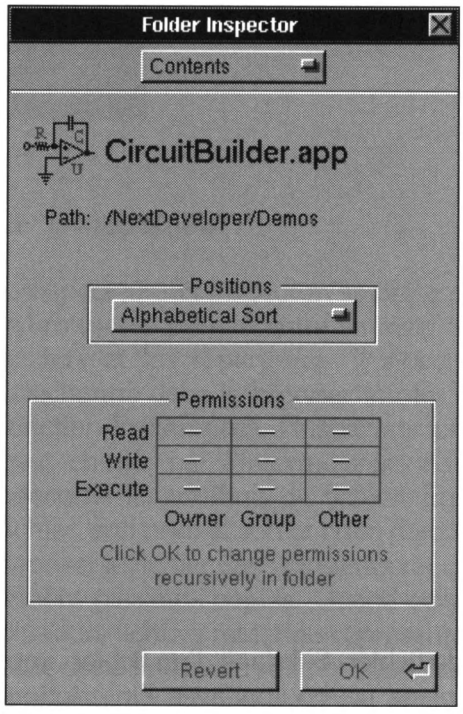
Sous l'indication du lien, on trouve la taille du fichier. S'il s'agit d'un fichier .app ou d'un répertoire, vous trouverez à la place un bouton avec l'inscription Compute. Contrairement à la présentation par listing dans le tableau de fichiers, vous pouvez ici demander la taille d'un répertoire. En réalité, il est même possible de sélectionner plusieurs fichiers en chargeant l'inspecteur de calculer la taille de l'ensemble. Si vous désirez copier plusieurs fichiers sur une disquette, cette fonction est très utile pour prévoir à l'avance l'emplacement nécessaire.

Sous l'indication de la taille, vous trouverez le nom de l'utilisateur, puis une autre liste de contrôle, qui permet de modifier l'appartenance des fichiers à tel ou tel groupe, à condition que vous en soyez le détenteur. A droite se trouve la date de la dernière modification du fichier sous forme de calendrier.

Contrairement à ce qui se passait dans la présentation en listing, les autorisations d'accès ne sont pas indiquées ici sous forme cryptée, mais graphiquement. Si vous êtes le détenteur du fichier, vous pouvez modifier instantanément ces autorisations à votre guise.

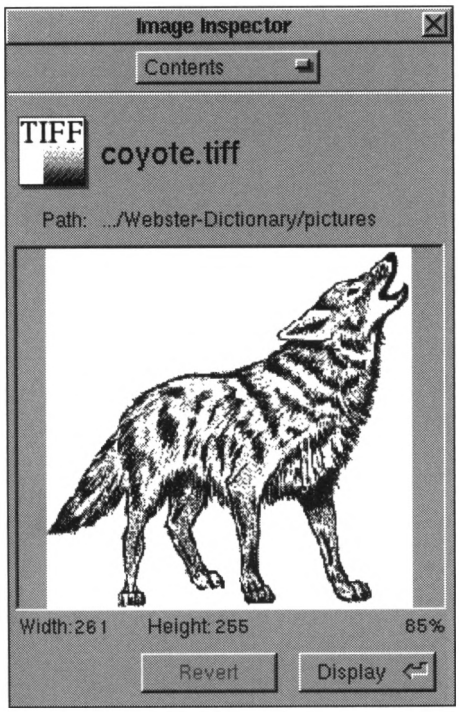
La seconde page de l'inspecteur est consacrée au contenu du fichier. Pour un répertoire, vous pouvez définir les critères de tri : alphabétique ou d'après le

type, la date, le détenteur ou encore la taille. En outre, vous pouvez modifier les autorisations d'accès globalement pour tous les fichiers qui se trouvent dans ce répertoire et dans tous les répertoires situés plus bas hiérarchiquement.



L'inspecteur essaie de présenter le contenu d'un fichier aussi clairement que possible

Le contenu des fichiers TIFF et PostScript est représenté graphiquement. Puisque PostScript est un langage de programmation dans lequel on peut formuler des calculs longs et pénibles pour créer des dessins en trois dimensions, l'utilisateur doit dans ce cas d'abord confirmer le fait qu'il désire réellement voir le contenu. En règle générale, cette présentation ne dure que quelques fractions de seconde. Sur le bord inférieur de l'image, sa taille est indiquée en points, et on lit le facteur d'agrandissement actuel.

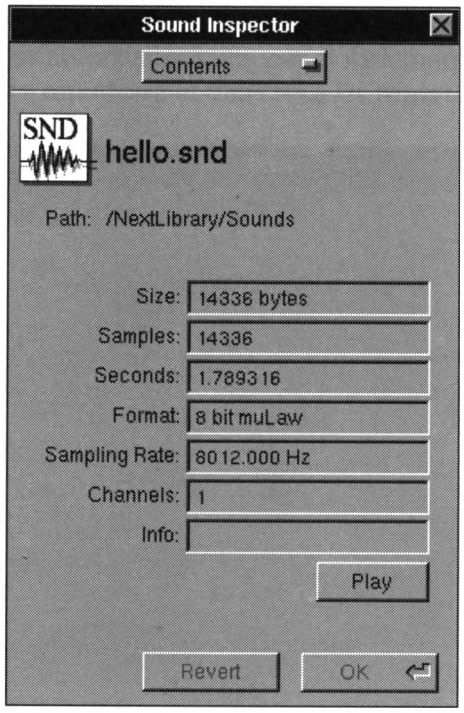


Présentation d'un fichier TIFF

Les fichiers Sound simples (avec l'extension .snd) peuvent être présentés de la même façon. Outre les nombreuses informations techniques comme la durée du son et le sampling rate, on trouve aussi un bouton qui porte l'inscription Play : il permet d'entendre le morceau directement.

Les textes en relation avec le langage C, portant les extensions .m, .h et .c peuvent eux aussi être présentés ici. Si l'inspecteur ne parvient pas à interpréter le contenu d'un fichier, on voit apparaître le message : No Contents Inspector.

La troisième page est très intéressante et donne des indications sur le processus de lancement des données. Si vous recherchez un programme indépendant, l'inspecteur indiquera sur cette page No Tools Inspector, car les programmes n'ont pas besoin d'outils pour être lancés. Ils contiennent un code qui fonctionne par lui-même. Il n'en va pas de même pour les donnée qui ont besoin d'une application pour les présenter à l'écran. Si vous sélectionnez un fichier de données (par exemple avec l'extension .wn pour un texte WriteNow), vous trouvez dans cette fenêtre un choix d'applications qui peuvent convenir pour la présentation des données. Le programme actif est sélectionné. Si plusieurs programmes conviennent, vous pouvez modifier la présélection avec la souris et demander ainsi le démarrage d'une autre application.

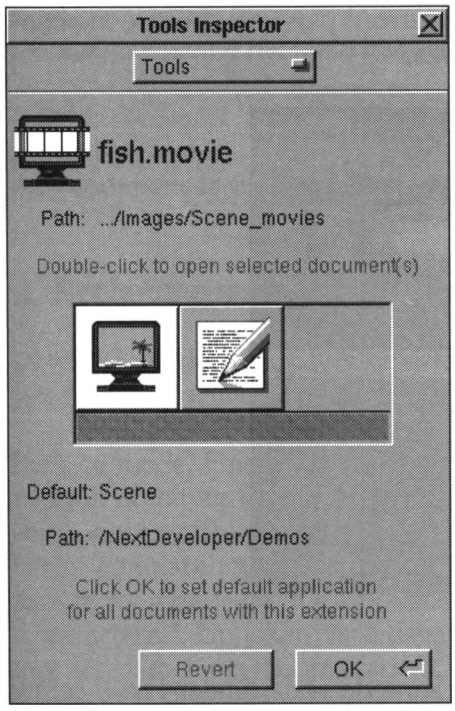


Présentation d'un fichier Sound

Certaines données peuvent être présentées par l'inspecteur lui-même. Dans ce cas, on voit apparaître en plus de l'icône des applications également une icône NeXT du Workspace Manager, que vous pouvez charger de la présentation.

❑ Recherche de fichiers

L'une des caractéristiques remarquables du système NeXT est la taille de la mémoire de masse disponible. Chaque NeXT est déjà équipé de façon standard d'un disque dur de 105 Mo au moins, et la liste des options propose des tailles variées pouvant aller jusqu'à 1,4 Go, et pouvant être combinées. Avec le disque magnético-optique de 256 Mo, on atteint facilement des capacités tellement énormes que la recherche d'un fichier devient réellement une tâche peu aisée.



La page des outils définit l'application devant interpréter les données sélectionnées

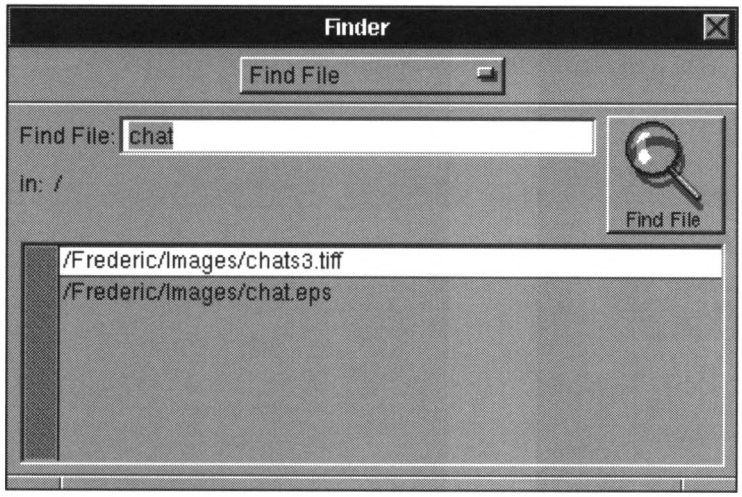
Finder... est un utilitaire chargé de rechercher des fichiers et des répertoires (ces derniers sont traités exactement comme les fichiers) dans le système de fichiers du NeXT.

Findre... réside dans une fenêtre qui lui est propre, et dont on peut se servir en permanence à côté du browser, avec trois modes de fonctionnement différents : la recherche de fichiers, la recherche sur plusieurs niveaux, et la recherche du répertoire Home d'un utilisateur inconnu. Le mode de fonctionnement est sélectionné avec une liste de contrôle, comme dans la fonction Preferences décrite plus haut pour le menu Info.

❑ Recherche simple d'un fichier

La recherche simple ne comprend qu'un seul répertoire dans le chemin de recherche, défini par sélection dans le browser. Assurez-vous toutefois que vous avez bien sélectionné un répertoire et non pas un fichier, car Finder... parcourt sinon le fichier en question, et ne trouve rien du tout. La sélection de fichiers

peut parfois se révéler utile, comme nous le verrons plus tard ; pour le moment, nous en resterons néanmoins aux répertoires.



Chercher des fichiers dans un répertoire

Vous pouvez maintenant indiquer dans la zone de texte Finder File... ce que vous cherchez. On peut certes indiquer ici le chemin d'accès complet d'un fichier donné, mais ce n'est pas utile, car la recherche d'après un nom connu est plus simple dans la liste du browser, où les entrées sont classées par ordre alphabétique. Finder... vous offre plutôt la possibilité de rechercher tous les fichiers dont le nom commence par la chaîne de caractères indiquée. L'indication d'un simple D dans la zone de texte conduit à la présentation dans la partie inférieure de tous les fichiers commençant par D. Remarquez bien que nous avons écrit D et non pas d, car Finder... est sensible lui aussi à la différence entre majuscules et minuscules.

Si la recherche aboutit, le résultat s'affiche dans la fenêtre ; sinon, on entend le bip d'avertissement. Il existe un cas spécial : celui où un seul fichier correspondant au critère a été trouvé, car la recherche de fichiers lance alors ce fichier automatiquement pour autant que ce soit possible.

L'autre cas spécial est celui où vous sélectionnez un fichier d'extension .app. Supposons que vous ayez entré le nom de l'application comme critère de recherche. Finder... lance d'abord l'application, car celle-ci est évidemment la seule qui réponde au critère. Quittez l'application et appelez à nouveau la recherche de fichiers. Le nom de l'application se trouve toujours dans sa fenêtre. Si vous cliquez sur le bouton Find File, Finder... traite l'application comme

répertoire caché, et présente dans le browser du tableau de fichiers les autres niveaux, qui sont d'habitude invisibles.

A partir du clavier, on peut à tout moment appeler rapidement le Finder avec la combinaison de touches <Command>+<F>. L'outil apparaît aussi quand vous commencez simplement à taper au clavier.

❑ Recherche sur plusieurs niveaux

La recherche dans plusieurs répertoires ouvre beaucoup plus de possibilités. Il faut pour cela activer le mode Multilevel Find dans la liste de contrôle du Finder.

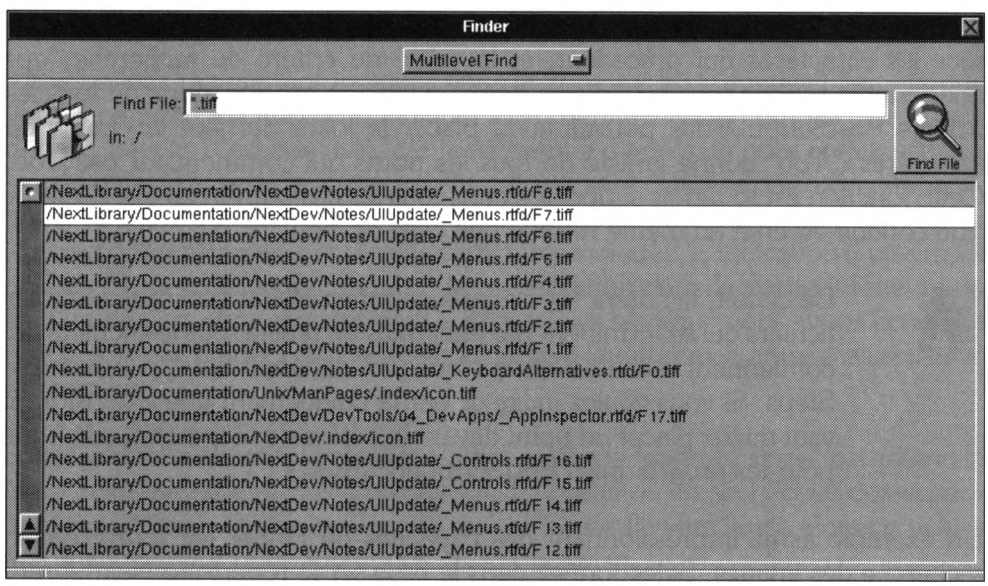
Dans ce mode, Finder commence à chercher dans le répertoire sélectionné et poursuit avec tous les autres répertoires hiérarchiquement inférieurs. En outre, vous pouvez effectuer la recherche d'une chaîne de caractères quelconque. Finder compare tous les noms de fichier avec le critère de recherche indiqué dans la zone de texte. Il est possible d'utiliser cette fois un joker sous la forme du caractère *. Un joker placé devant la chaîne de caractères permet d'ignorer tous les caractères qui précèdent, et la saisie du critère de recherche *eps donnerait la liste de tous les fichiers dont l'extension est eps, donc de tous les fichiers PostScript. Vous pouvez aussi placer le joker derrière la chaîne de caractères : Tob* donne la liste de tous les noms qui commencent pas Tob. Cette fonction est toutefois supportée dans tous les cas par Finder : la saisie de Tob conduit en effet au même résultat que celle de Tob*.

De ce fait, le critère *eps donne comme résultat non seulement les fichiers qui se terminent par eps, mais en réalité tous les fichiers qui contiennent la chaîne eps quelque part dans leur nom, par exemple Steps. Si vous voulez indiquer par là uniquement une extension, il vaut mieux placer un point devant le critère de recherche, soit *.eps pour les programmes PostScript encapsulés.

Un exemple assez impressionnant des capacités du Finder est fourni par la recherche des images. Sélectionnez dans le browser le répertoire NextLibrary et appelez ensuite la recherche de fichiers. Activez Multilevel Find, et entrez le critère *.tiff, qui permettra de retrouver tous les fichiers possédant l'extension .tiff. Si vous disposez du logiciel système étendu, placé sur tous les disques durs au-dessus de 300 Mo, vous verrez apparaître peu après dans la fenêtre une liste impressionnante de noms, comprenant environ 1000 fichiers d'images. Le répertoire NextLibrary contient en effet beaucoup de documentations, mais aussi toutes les illustrations du dictionnaire Webster. En effectuant un double clic

sur l'une des lignes, vous pouvez appeler aussitôt l'une des images, ou demander l'affichage dans le browser de sa position exacte dans le système de fichiers. Avec les fonctions Copy et Paste du menu Edit, toutes les images peuvent être intégrées sans problème dans vos documents, de sorte que vous disposez d'une énorme collection de reproductions. Notez néanmoins qu'il s'agit de travaux professionnels, et que vous devez donc respecter les droits de copyright des images.

Vous ne pouvez explorer tous les répertoires depuis le haut de la hiérarchie avec Finder que si vous êtes entré dans le réseau en tant que root. Dans ce cas, vous devez cliquez sur votre répertoire Home (l'icône de la station NeXT) et activer Multilevel Find. En tant qu'usager normal, vous ne pouvez faire démarrer la recherche que dans votre propre répertoire, même si vous cliquez sur le répertoire root. Il existe toutefois un moyen d'explorer l'ensemble du système de fichiers, en utilisant la commande Unix find. Nous y reviendrons dans le chapitre sur Unix.



Chercher sur plusieurs niveaux : la collection des images Webster

❑ Trouver les répertoires Home

La troisième fonction de Finder, qui apparaît dans la liste de contrôle entre les deux autres fonctions, sert à rechercher le répertoire Home d'un utilisateur quelconque. Vous vous rappelez sûrement que le répertoire Home est l'endroit où un usager peut déposer ses propres données. Normalement, le nom de l'usager et celui de son répertoire Home sont identiques ; si vous êtes entré dans le réseau sous le nom de me, votre répertoire Home porte aussi ce nom. L'administrateur du système a tout loisir d'utiliser d'autres noms ; d'autre part, les répertoires Home d'autres usagers d'un réseau peuvent se trouver sur d'autres machines, et vous les chercheriez dans ce cas en vain dans le répertoire principal de votre ordinateur.

Si vous entrez un nom d'usager dans la zone de texte, Finder ignore exceptionnellement les majuscules et les minuscules. La saisie est interprétée comme une chaîne de caractères, qui peut se trouver n'importe où dans un nom d'usager. La saisie de Ge pourrait faire apparaître les noms d'usager Gerald, Agent et Berge. Si vous laissez la zone de texte vide, Finder vous donne la liste de tous les noms d'usager connus. Ensuite viennent d'autres noms qui n'ont pour vous aucun sens. Le système lui-même a besoin en effet de quelques noms d'usager et répertoires Home.

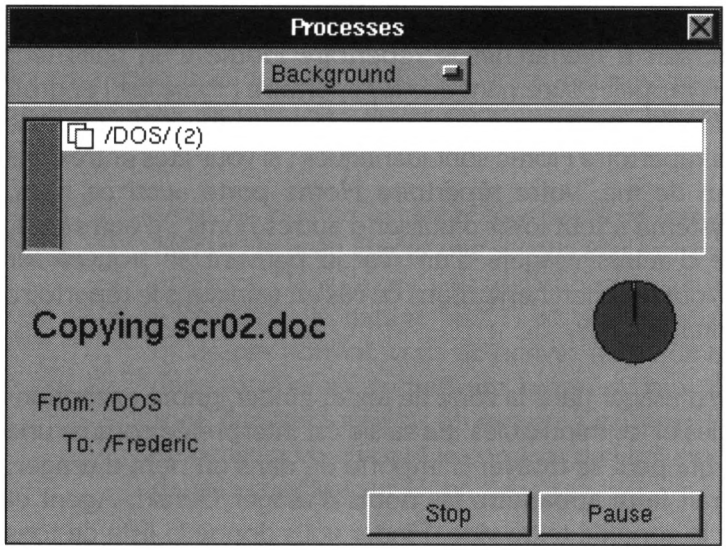
De même que dans les deux modes précédents de Finder, on rencontre ici un cas spécial quand un seul nom d'usager correspond au critère de recherche : Finder sélectionne le répertoire Home de cet usager dans le browser et disparaît.

La fonction Find User's Home dans Finder n'a de sens que dans le fonctionnement en réseau, car ces répertoires ne sont pas difficiles à trouver sur un simple ordinateur.

❑ Moniteur des processus

Dans la description du tableau de fichiers, nous avons mentionné rapidement les processus d'arrière-plan. NeXT, en tant que machine multitâche, lance un processus particulier pour chaque opération sur les fichiers, par exemple Copy ou Duplicate, et ce processus se déroule en arrière-plan, ce qui vous permet de continuer à travailler comme si de rien n'était. Une petite remarque placée sur le bord inférieur droit de l'étagère vous rappelle simplement que le processus d'arrière-plan est en cours.

❑ Processus d'arrière-plan



Informations détaillées sur les processus d'arrière-plan

La fonction Processes... du menu Tools vous permet de contrôler ces processus. Quand vous appelez la fonction sans qu'il y ait de processus d'arrière-plan en cours, la fenêtre Processes n'affiche rien, et on peut lire en bas le message No Background Process. Laissez la fenêtre ouverte et déplacez-la de telle façon que la fenêtre du tableau de fichiers ne puisse la recouvrir quand elle est active. Sélectionnez maintenant un fichier aussi grand que possible dans votre répertoire Home à l'intérieur du browser. Vous pouvez appeler pour cela l'inspecteur dont il a été question plus haut, et demandez le tri du répertoire selon les tailles (Sort by Size). N'oubliez pas d'actionner la touche <Return> de l'inspecteur, pour activer le nouveau procédé de tri.

Le fichier sélectionné doit maintenant être dupliqué dans un processus d'arrière-plan. Choisissez dans le menu File du Workspace Manager la fonction Duplicate. Comme toujours, vous verrez apparaître dans la partie inférieure de l'étagère le court message Duplicating.... Dans la fenêtre des processus, vous aurez bien plus d'informations. Le processus d'arrière-plan figure dans la fenêtre, et une horloge permet de savoir à quel point il est avancé. Avec deux boutons, Pause et Stop, vous pouvez demander une pause ou arrêter complètement le processus. Les processus interrompus peuvent reprendre quand on appuie sur la touche correspondante ; les processus arrêtés cessent immédiatement toute activité.

La fonction Pause est très utile quand il y a beaucoup de travaux en cours à l'arrière-plan. Quand vous voulez copier par exemple le contenu de votre disque dur pour des raisons de sécurité, le processus d'arrière-plan qui s'en charge est non seulement très long, mais il doit de plus accéder constamment aux mémoires de masse. Si l'une de vos applications a besoin elle aussi d'accéder souvent au disque dur, par exemple dans le cas d'une base de données, il peut être utile de provoquer une pause dans le processus d'arrière-plan.

Si vous avez commis une erreur, et si vous avez demandé par exemple la copie d'un répertoire de 100 Mo sur le disque magnético-optique, le bouton d'arrêt sera pour vous une bénédiction.

Revenons cependant à l'exemple précédent : nous avions dupliqué un fichier. La fonction Duplicate fait précéder le nom du fichier copié de la mention CopyOf. La duplication du fichier Edit donnera par exemple le fichier identique baptisé CopyOfEdit. Si vous dupliquez à nouveau ce dernier, vous obtenez CopyOfCopyOfEdit. Mais que se passe-t-il si vous dupliquez encore une fois le programme original ? Vous aboutissez à une erreur, car le fichier cible existe déjà. NeXTstep vous prévient de l'erreur par un bip système, et ouvre automatiquement la fenêtre Processes si elle ne l'est pas. Vous pouvez y lire le message d'erreur CopyOfEdit already exists. Le processus d'arrière-plan lui-même s'arrête avec un signal d'alarme. Dans la partie inférieure de la fenêtre, le moniteur des processus vous propose quelques options : avec le bouton Skip, vous sautez la duplication du fichier ; cela peut se révéler utile dans le cas où vous avez plusieurs fichiers à copier à la suite ; sinon, ce bouton joue le même rôle que la fonction Stop. En choisissant la fonction Replace, le fichier existant sera écrasé, et l'opération sur le fichier sera donc exécutée.

L'option Repeat, qui se trouve immédiatement au-dessus du bouton Replace n'est utile que si vous voulez dupliquer simultanément plusieurs fichiers. Pour cela, il faut que vous ayez sélectionné dans le browser plusieurs fichiers avant l'appel de la fonction Duplicate. Nous avons déjà expliqué plus haut comment il fallait s'y prendre.

Quand une erreur surgit lorsque l'on a choisi l'option Repeat, la fonction Replace est choisie automatiquement, et le système ne vous demande plus votre autorisation. Ce procédé est plus rapide, mais aussi plus dangereux, car on risque facilement d'écraser des fichiers dont on pourrait avoir besoin.

Tout ce que vous avez lu jusqu'ici sur le moniteur des processus se rapporte non seulement à la duplication, mais évidemment à toutes les fonctions qui se déroulent en arrière-plan. L'option Repeat est particulièrement intéressante en relation avec la fonction Copy. Si vous archivez par exemple chaque mois votre

répertoire sur une disquette, vous y trouverez encore beaucoup de fichiers du mois passé, que vous auriez voulu remplacer par les nouvelles versions. Chaque fichier de même nom provoquerait toutefois un message d'erreur, que vous devriez quitter à chaque fois avec le bouton Replace. Pour de telles actions, l'utilisation de l'option Repeat est bienvenue, car elle vous libère précisément d'une tâche répétitive.

Si vous avez exécuté l'exemple précédent sur votre NeXT, vous pouvez supprimer les fichiers CopyOf avec la fonction Delete ou simplement en tirant les icônes correspondantes sur le recycleur.

❑ Programmes

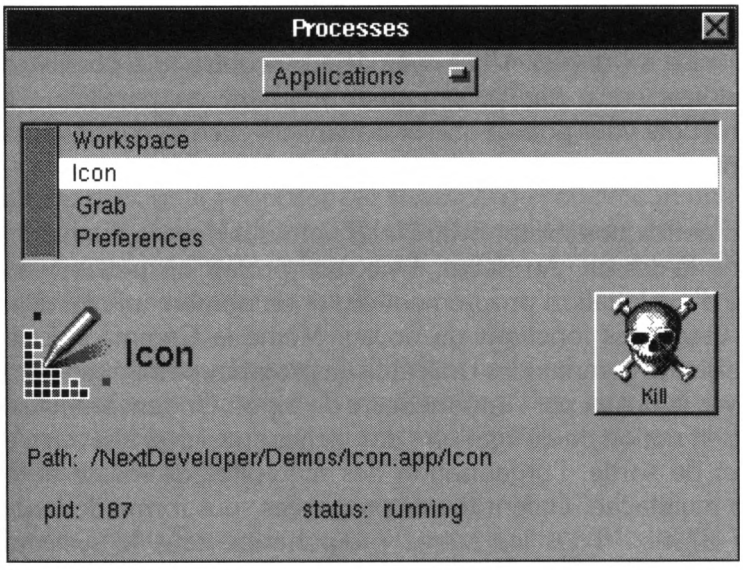
Le moniteur des processus présente dans sa fenêtre une liste de contrôle avec laquelle on peut alterner entre les processus d'arrière-plan et les processus des programmes. Tous les programmes qui apparaissent sur le Workspace avec une fenêtre figurent aussi sous Applications.

Cette partie du moniteur des processus réservée aux applications a une tâche tout à fait essentielle : supprimer les programmes défectueux. Le système d'exploitation de NeXT est très stable malgré sa complexité, et les plantages sont rares. Il n'en reste pas moins que le NeXT n'est pas immunisé contre les erreurs de programmation.

Quand une application ne réagit plus à vos saisies, accordez-lui un délai de grâce de quelques minutes, après quoi il sera temps de la supprimer du système. Grâce au système d'exploitation multitâche et à la conception de la mémoire virtuelle d'Unix, cela peut arriver sans que les programmes se déroulant en parallèle en soient affectés. Choisissez le nom du fichier dans la liste de la fenêtre Processes, et actionnez le bouton Kill orné d'une tête de mort. Vous voyez apparaître une interrogation de sécurité, qui vous demande une dernière fois si vous voulez réellement tuer l'application. Cette interrogation est nécessaire car la suppression d'une application avec Kill n'est pas normale et elle comporte aussi un certain nombre d'inconvénients. La fonction Kill de la fenêtre Processes autorise certe une suppression contrôlée de l'application, mais d'autres dispositifs de sécurité sont mis à mal dans ce cas. Il n'y a pas par exemple d'interrogation de sécurité quand l'application contient encore des données non sauvegardées. Si elle s'est plantée et ne réagit plus à vos injonctions, ne vous en préoccupez pas, car les données ne peuvent de toutes façons plus être sauvées dans une telle situation.

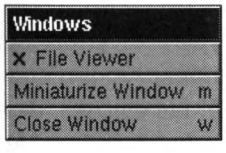
L'application Workspace apparaît elle aussi dans la fenêtre de ce moniteur des processus. Pour des raisons compréhensibles, elle n'est pas équipée d'un bouton Kill. Avec la commande sous-jacente d'Unix, la commande kill, on pourrait cependant supprimer aussi le Workspace Manager.

Dans la partie inférieure de la fenêtre, on trouve des informations supplémentaires fort utiles. Le PID (numéro d'identification du processus) de l'application peut être utilisé comme argument dans des commandes Unix qui interviennent profondément dans le système. Nous en reparlerons dans le chapitre sur Unix. Le statut est normalement running (en cours), mais il peut être dying suite à l'appel de la fonction Kill.



Contrôle des applications en cours

❑ Le menu Windows

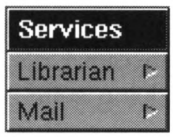


Certaines fonctions, comme la miniaturisation ou la fermeture d'une fenêtre sont accessibles directement à l'aide d'un élément de contrôle. Les mêmes fonctions se retrouvent dans le menu, pour que ceux-ci soient complets, mais aussi pour l'indication des équivalents au clavier.

La croix qui figure devant le nom de la fenêtre correspond à la croix dans le bouton de fermeture de la fenêtre. Quand son contenu a été modifié mais non

sauvegardé, la croix se transforme et figure en pointillés pour vous rappeler qu'il faut sauvegarder le document.

❑ Services - communication inter-processus



Le système multitâche de NeXT autorise le travail libre et créatif. Autrefois, il fallait d'abord que le travail sur un programme soit sauvegardé, si l'on voulait sortir du logiciel et en lancer un autre rien que pour intégrer par exemple des graphiques dans un texte. Cette époque est bien révolue. L'efficacité du système d'exploitation de NeXT ne se traduit toutefois pas seulement par la capacité d'exécuter simultanément plusieurs applications ; elle repose sur une stratégie géniale de mise en réseau. Vous avez déjà rencontré une possibilité d'échanger des données entre des programmes tournant en parallèle : il s'agissait du clipboard, dont vous pouvez utiliser les services avec les commandes du menu Edit dans presque toutes les applications.

Il existe cependant d'autres possibilités avec NeXT, et nous devons donner ici quelques explications là-dessus. Au début, Unix comportait un petit noyau compact, le système d'exploitation proprement dit, et un nombre infini d'utilitaires, qui faisaient usage des fonctions du noyau. Même la Command Line Interface servant à saisir des commandes Unix était un programme indépendant, qui communiquait avec le noyau par l'intermédiaire de pipes. On rencontrait ici pour la première fois la notion de délégation : des tâches spéciales, à savoir les fonctions d'entrée et de sortie, l'organisation des mémoires de masse et le contrôle du système multitâche, étaient toutes proposées sous forme de fonctions par le noyau d'Unix. Tous les autres programmes dans le système pouvaient en profiter et déléguer simplement leurs demandes au noyau, qui renvoyait les résultats aux programmes appelants.

NeXT a repris pour une grande part cette façon de faire, car il est non seulement très efficace, mais de plus il assure toute la cohérence souhaitée. Au niveau du système d'exploitation, le Window Server est un bon exemple. Comme le noyau d'Unix, il s'agit d'un programme indépendant, dont la spécialité est de présenter des images et de traiter des saisies. Toutes les tâches de ce type peuvent donc déléguer d'autres programmes au Window Server. De cette manière, vous n'êtes plus obligé de vous soucier des algorithmes pour les cercles et les ellipses, des différentes résolutions possibles de l'écran, des cartes couleur ou des polices de caractères. Ces tâches sont prises en charge de manière centrale par le Window Server, qui peut aussi s'adapter pour des raisons évidentes à tout nouveau système d'exploitation, sans que l'on ait besoin pour cela de réécrire une seule

ligne de programme. Le même principe est à l'oeuvre au niveau des applications. Celles-ci peuvent déléguer des tâches à d'autres applications, mieux équipées pour cela, et elles reçoivent en retour les résultats pour les traiter. Si l'application spéciale souhaitée n'est pas active, elle peut même être lancée par d'autres applications.

NeXT propose quatre applications spéciales importantes : le dictionnaire Webster avec un dictionnaire des synonymes intégré, l'application Mail, la boîte aux lettres, Librarian et le programme Mathematica (gratuit pour les étudiants et les universités). La signification de cette collection peut ne pas apparaître au premier abord : les applications pour le NeXT n'ont plus besoin de s'occuper du contrôle graphique grâce à Display PostScript, mais aussi du contrôle de l'orthographe, puisque le dictionnaire et le lexique des synonymes sont toujours là. Avec Mail, chaque programme peut transférer des données dans le réseau, sans contenir une seule ligne de code spécifique aux réseaux. Grâce à Librarian, on peut aussi gérer des quantités énormes de textes et des collections de documents rapidement et efficacement. Chaque programme peut faire appel au Librarian, pour proposer par exemple de cette façon une fonction d'aide en ligne. Enfin, avec Mathematica, chaque application peut effectuer les calculs les plus compliqués avec la précision voulue en les confiant à ce programme auxiliaire d'une extrême rapidité.

Obtenir le nombre Pi avec 4000 décimales est une affaire de secondes. Mais Mathematica peut aussi calculer des intégrales, effectuer des mises en facteur, créer des images complètes en trois dimensions avec sources de lumière et différents points de vue.

Dans le menu Services, vous trouverez les noms des applications qui peuvent être utiles aux programmes en cours. Le Workspace Manager permet d'accéder à Librarian et Mail. WriteNow, le traitement de texte fourni avec l'appareil, propose dans le même menu l'accès au dictionnaire Webster, à la collection des citations et à un petit utilitaire nommé Grab, avec lequel on peut aussi intégrer des fragments d'image.

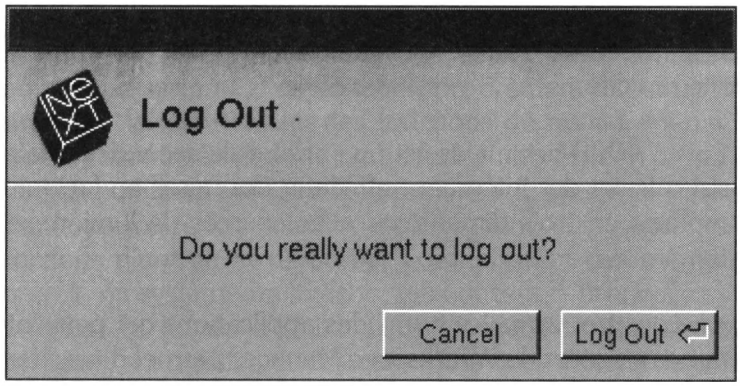
L'arrière-plan technique de cette notion de délégation est expliqué dans le chapitre consacré à la programmation sous NeXT. Vous y trouverez aussi un programme prêt à fonctionner, grâce auquel vous pourrez utiliser des commandes de Mathematica dans vos applications.

❑ Cacher des applications

De même que vous pouvez ôter des fenêtres de l'écran en les miniaturisant, vous pouvez aussi rendre invisibles des applications entières avec leurs menus. Un bon exemple en est l'application Preferences du système, qui est occupé tranquillement, sans que personne ne la remarque, à animer l'horloge dans le dock des applications. L'application ne redevient visible que si l'on effectue un double clic sur son icône.

La fonction Hide sert surtout à remettre de l'ordre sur la surface de travail. Trop d'applications ouvertes simultanément risquent de créer le chaos, et vous pouvez même rendre de cette façon le Workspace Manager invisible. Rappelons que son icône se trouve en haut du dock des applications.

En général, il faut réfléchir à deux fois avant de fermer une application avec Quit, et se demander si on ne risque pas d'en avoir à nouveau besoin. Si c'est le cas, il vaut mieux choisir la fonction Hide.



La fonction Log Out

❑ Log Out - mettre fin à une séance

Là où d'autres applications comportent le bouton Quit, le Workspace Manager présente la fonction Log Out. C'est logique, puisque le fait de quitter le Workspace Manager met automatiquement fin à la séance. Il est recommandé de sortir du réseau si vous allez vous éloigner pour un temps assez long. Vous permettez ainsi à d'autres usagers d'utiliser l'ordinateur entre-temps, et vous protégez vos travaux. Pendant votre absence, personne ne peut travailler avec vos données ou en votre nom.

4.7. Panneaux

Les panneaux sont des auxiliaires grâce auxquels les programmes adressent des messages importants ou des interrogations à l'usager. D'un point de vue technique, les panneaux sont des fenêtres comme les autres, et peuvent être déplacées à l'écran en tant que telles.

Du fait de leur importance, les panneaux apparaissent normalement devant toutes les autres fenêtres de l'application, pour attirer aussitôt l'attention. Il existe deux grands types de panneaux, le type modal et le type sans mode.

La plupart des panneaux que vous rencontrerez sont sans mode. Ils ont les mêmes droits que les fenêtres, de sorte que vous pouvez aussi activer une fenêtre pendant qu'un panneau est ouvert, pour continuer à y travailler. De tels panneaux contiennent souvent des éléments de contrôle supplémentaires pour un programme, par exemple le choix de la couleur ou la zone de sélection pour les polices de caractères, qui peuvent apparaître à l'écran à côté de l'application. Le panneau Info est lui aussi un panneau sans mode, et il peut être déposé n'importe où à l'écran, sans déranger le reste de l'application.

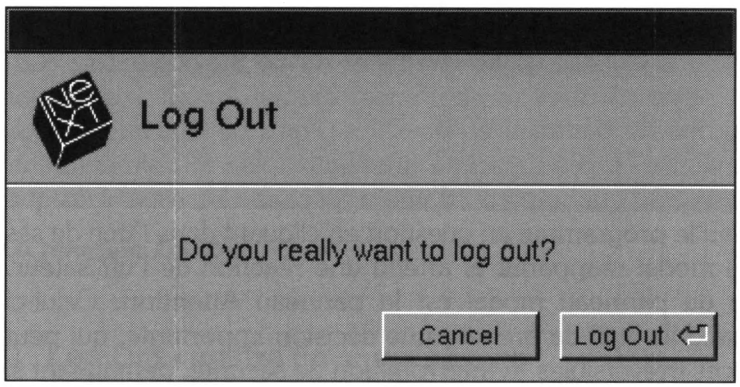
Les panneaux modaux sont différents, et ils agissent comme des goulots d'étranglement ; ils exigent une réponse avant que l'on puisse continuer à travailler avec l'application. Les panneaux modaux se réfèrent toutefois uniquement à l'application dans laquelle ils apparaissent, et vous pouvez fort bien continuer à travailler avec d'autres programmes, même si vous n'avez pas répondu à l'interrogation du panneau en question. Dans ce cas, le panneau disparaît de l'écran, mais il n'est pas supprimé ; il ne figure plus, tout simplement, dans la screen-list de même que le menu d'une application inactive. Dès que vous activez à nouveau le programme en question en cliquant dans l'une de ses fenêtres, le panneau modal réapparaît et attend une réaction de l'utilisateur. Une forme spéciale du panneau modal est le panneau Attention. Celui-ci apparaît toujours quand il s'agit de prendre une décision importante, qui peut avoir des conséquences irréversibles. L'interrogation de sécurité, demandant si un document doit réellement être supprimé sans sauvegarde, en est un bon exemple.

Chaque panneau Attention contient plusieurs boutons, à l'aide desquels l'usager peut réagir. Il existe dans tous les cas un bouton <Cancel>, qui permet d'annuler l'action qui a donné naissance au panneau. Le plus souvent, l'un des boutons est associé à la touche <Return>, de façon à permettre un choix rapide. Vous trouverez la plupart du temps ce bouton sur la droite, caractérisé par une flèche Return. Deux règles sont à observer : la fonction Cancel n'est pas liée en général

à la touche <Return>, car l'usager a choisi intentionnellement la fonction ayant fait surgir le panneau, et il arrive rarement qu'il interrompe l'exécution. La touche <Return> se réfère au contraire à la fonction qui possède les effets négatifs les moins prononcés, quand il existe plusieurs choix possibles.

Un panneau Attention est caractérisé par trois choses : en premier lieu, la ligne d'en-tête ne contient pas de titre ; en second lieu, le panneau apparaît toujours au milieu de l'écran et recouvre toutes les autres fenêtres, même celles des autres applications. Il ne disparaît pas non plus quand on clique sur une autre application. Un exemple de panneau Attention est le panneau Log Out qui apparaît toujours quand on désire éteindre l'appareil.

Enfin, le système possède également des panneaux d'alerte, qui apparaissent quand un problème imprévu a surgi ; ils peuvent aussi être appelés par les programmes d'application. Les panneaux d'alerte possèdent la priorité sur tous les autres, et vous devez leur consacrer toute votre attention. Si une erreur interne grave s'est produite à cause d'une application mal programmée, le système entier peut s'effondrer à cause de cela. Le plus souvent, un tel accident est cependant précédé par un panneau d'alerte, qui signale toujours l'erreur. Ce panneau indique la cause de l'erreur (si elle est connue), et vous avez la possibilité de fermer tous les autres programmes en cours en sauvegardant leurs documents.



Interrogation de sécurité avant l'extinction du système

4.8. Modification des fenêtres clés

Normalement, l'apparition d'un panneau supplémentaire n'influe pas sur la fenêtre clé possédant la ligne d'en-tête noire. Si vous travaillez avec le programme de traitement de texte WriteNow, et si vous lancez le panneau de sélection des polices, la fenêtre clé reste ouverte alors que le nouveau panneau est équipé d'une ligne d'en-tête gris claire tout à fait normale. Toutefois, il n'en va pas toujours ainsi. Il existe deux cas où le panneau devient lui-même la fenêtre clé avec ligne d'en-tête noire : le panneau Attention est toujours une fenêtre clé, car l'usager ne peut de toutes façons pas poursuivre son travail.

Les autres panneaux deviennent fenêtres clés quand ils exigent une saisie. Le panneau de sélection de la police est à nouveau un bon exemple de ce fait. Vous pouvez sélectionner une police avec la souris sans que la fenêtre clé existante en soit affectée. Cela vous évite de cliquer ensuite à nouveau sur la fenêtre du document pour poursuivre votre travail. Mais dès que vous cliquez sur la zone de texte du panneau de sélection de la police pour y entrer un texte de contrôle, le panneau de sélection de la police devient fenêtre clé, et votre fenêtre de document perd sa ligne d'en-tête noire.

Beaucoup de panneaux attendent en tout cas une saisie de texte. Dans ce cas, ce sont des fenêtre clés dès le départ.

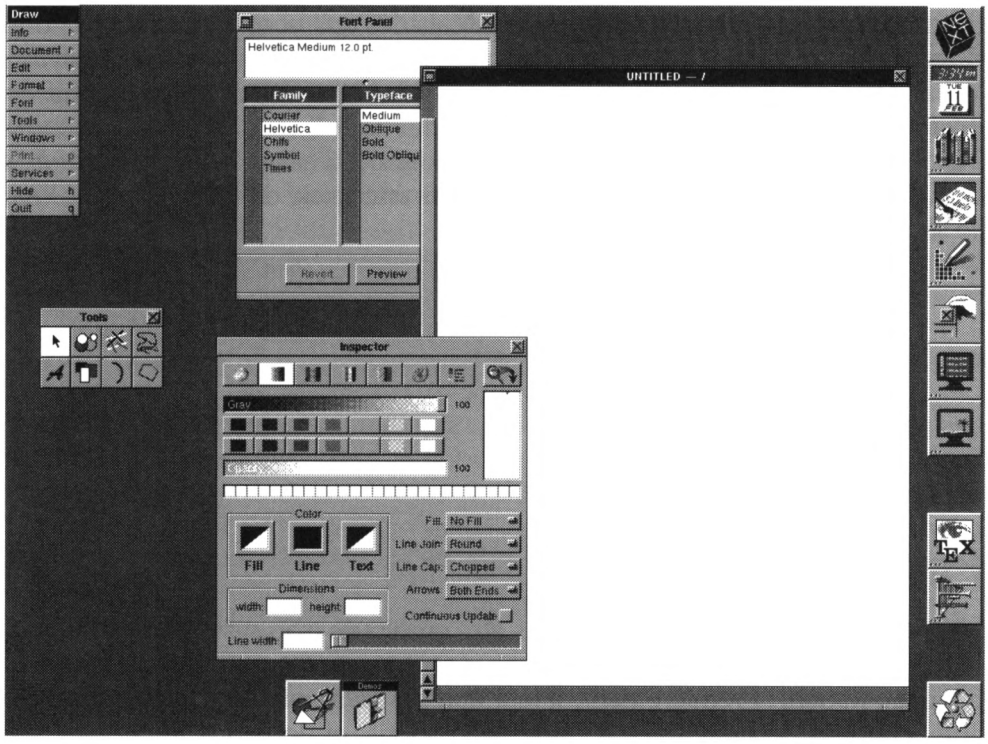
4.8.1. Panneaux flottants

Les panneaux modaux se trouvent toujours devant toutes les autres fenêtres de l'application, car l'usager ne peut de toute façon pas passer outre. Mais certains panneaux sans mode peuvent eux aussi avoir cette propriété. Ce sont les panneaux flottants. On les appelle ainsi car ils se déplacent à leur niveau propre devant toutes les fenêtres.

Les panneaux flottants ne doivent pas être employés trop systématiquement. Il faut que quatre critères soient réunis pour qu'un panneau soit élevé au rang de panneau flottant. Premièrement, il faut que ses éléments de contrôle puissent être actionnés de préférence à l'aide de la souris, et donc que le panneau ne soit pas une fenêtre clé. De cette façon, on évite toute confusion, car sinon le panneau avec ligne d'en-tête noire apparaît devant toutes les autres fenêtres et risque d'être pris pour la fenêtre principale. Deuxièmement, le contenu du panneau flottant doit être assez important pour que l'usager en ait constamment besoin à côté de sa fenêtre de travail. Il peut contenir par exemple des boutons

pour les fonctions de dessin d'un programme graphique, ou encore des informations essentielles. Troisièmement, il ne doit pas être exagérément gros, pour ne pas empêcher l'utilisateur de travailler avec la fenêtre principale de l'application. Comme nous l'avons dit, les panneaux flottants restent toujours au premier plan, et ils exigent par suite de la place. Enfin quatrièmement, l'application doit supprimer les panneaux flottants quand on clique sur une autre application, afin de libérer l'écran.

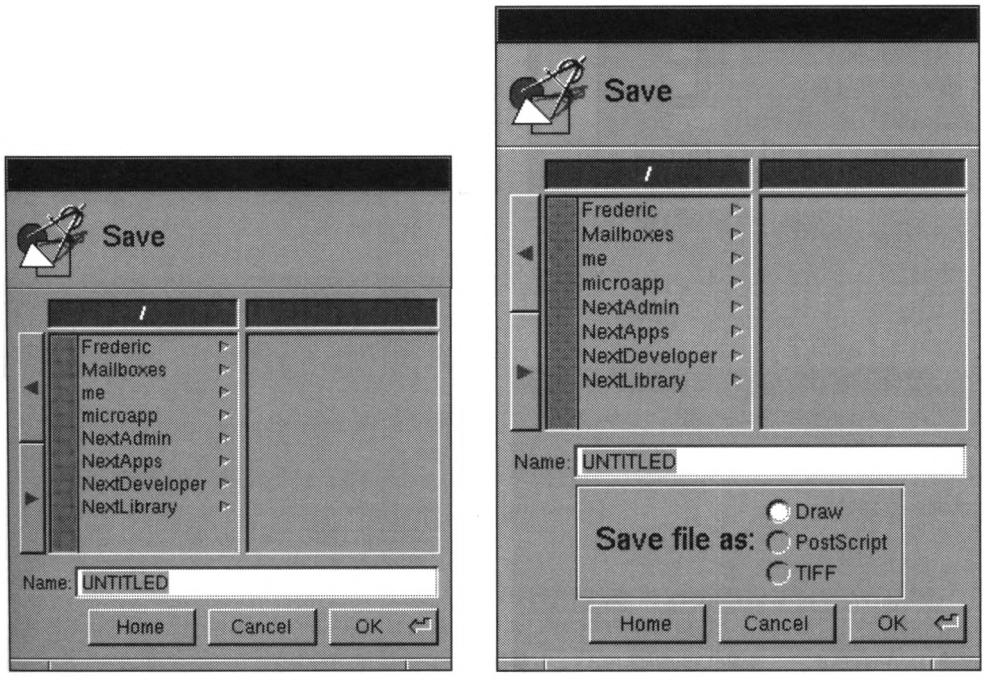
Le programme de dessin Draw est un bon exemple pour le travail avec les panneaux flottants. Les panneaux Outils et Inspecteur sont des panneaux flottants, car ils sont utilisés constamment et ne disparaissent pas à l'arrière-plan à chaque fois que l'usager utilise la fenêtre de dessin. Le panneau de sélection des polices que l'on peut également appeler sous Draw reste en revanche un panneau normal. Il présente en effet moins d'importance, et il peut en outre devenir fenêtre clé, comme nous l'avons décrit ci-dessus.



L'ordre et la disposition par couche des éléments de l'interface NeXTstep

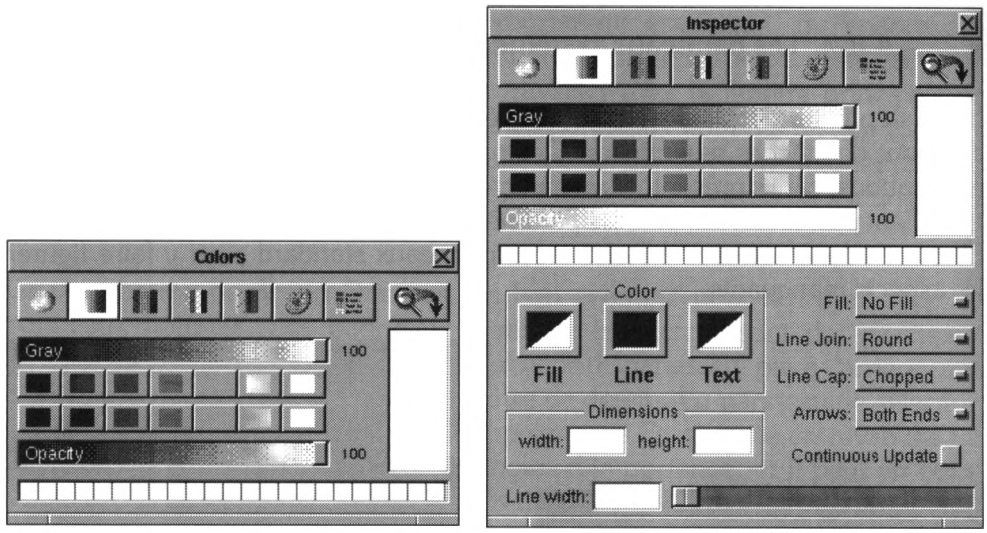
4.8.2. Les panneaux système

NeXTstep tient à votre disposition un répertoire des panneaux standard qui se chargent des tâches essentielles. Ces panneaux reviendront toujours dans les applications, car ils présentent un caractère universel. Certaines applications ne travaillent pas, toutefois, avec les paramètres que l'on définit dans ces panneaux. Elles sont donc obligées d'étendre ces panneaux standard pour y faire figurer les aspects manquants.

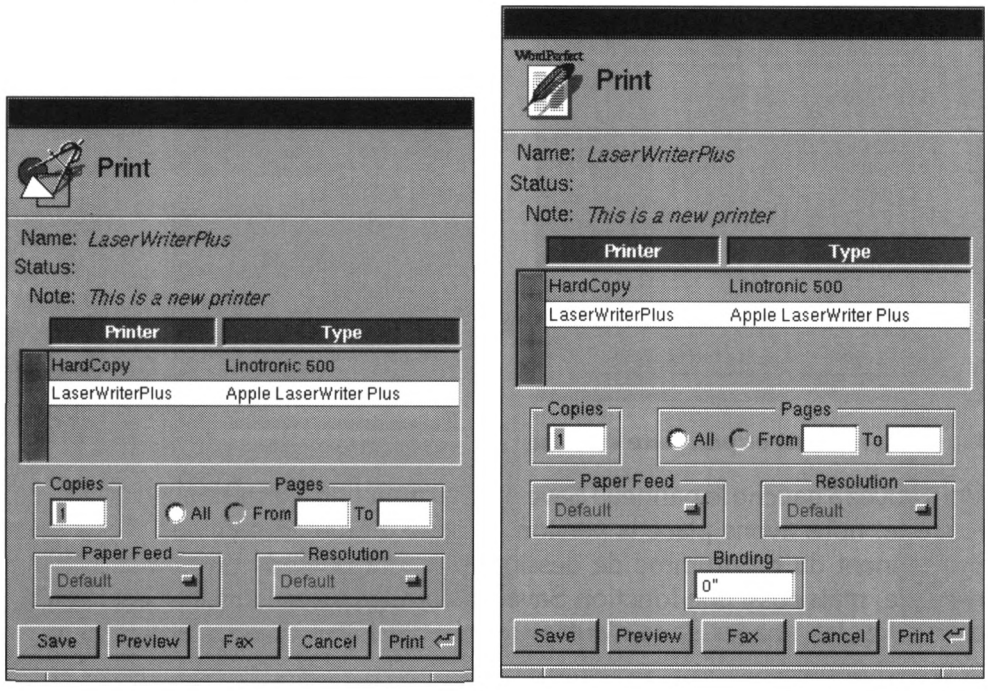


Panneau normal et panneau étendu

Vous voyez à gauche le panneau Save normal pour l'enregistrement des fichiers. A droite, nous avons placé la version étendue du même panneau. Tous deux proviennent du programme de dessin Draw, qui possède une fonction Save normale, mais aussi une fonction Save-To étendue, avec laquelle il est possible de stocker les images dans d'autres formats. Il fallait pour cela compléter le panneau standard.



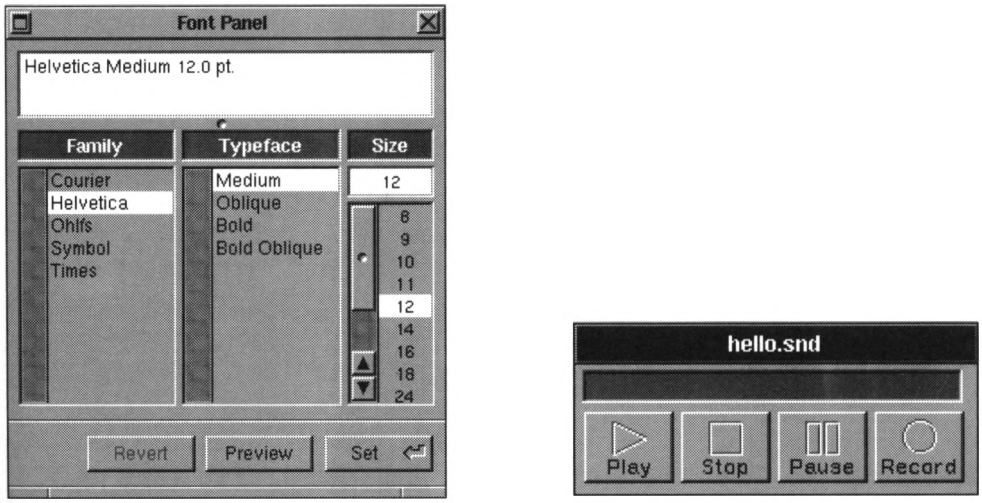
La taille modifiée



Le panneau Print

Les panneaux Open et Save sont les seuls panneaux système à disposer d'une barre d'agrandissement sur leur bord inférieur, permettant de modifier la taille de façon continue. On peut ainsi afficher beaucoup plus de colonnes du browser.

Si vous modifiez la taille d'un panneau système, cette action a un effet global sur toutes les applications qui ont recours à ce panneau. Voici à gauche le panneau normal de sélection des couleurs. A droite, vous voyez la version étendue de ce panneau dans le logiciel de dessin : on peut définir ici des paramètres PostScript supplémentaires.



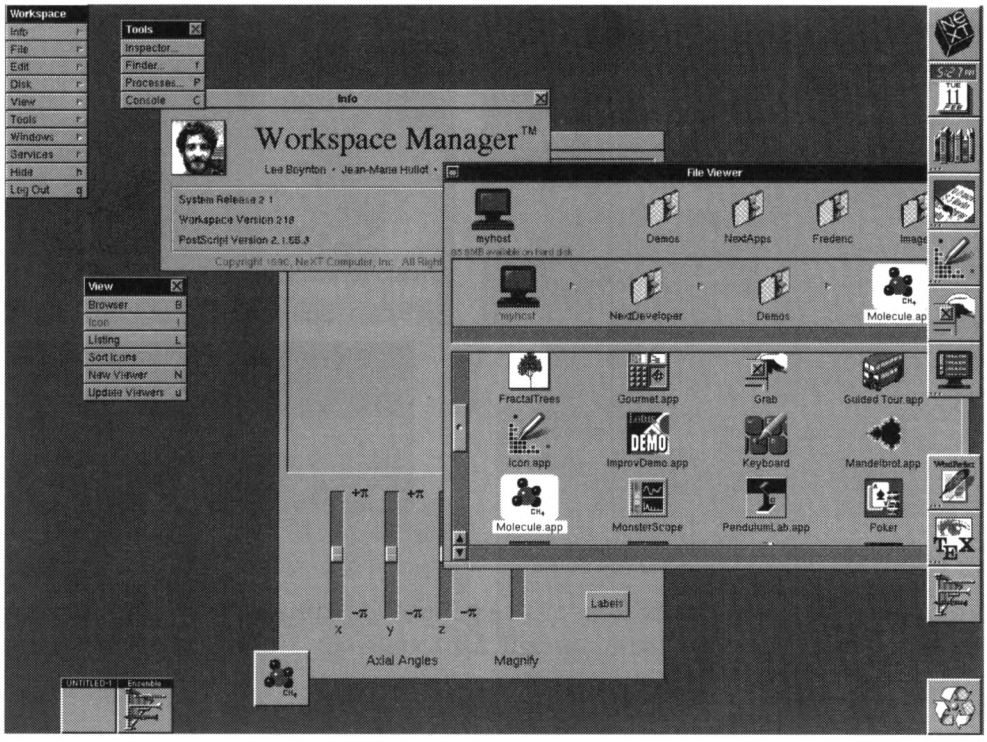
Le panneaux Fontes et Sound Player

Voici deux autres panneaux standard : à gauche le panneau des fontes souvent utilisé, et à droite le panneau servant à produire et à enregistrer des bruits numérisés.

4.9. A propos des couches et des fenêtres clés

Sur la surface de travail de NeXTstep se bousculent en général un très grand nombre de fenêtres, d'icônes, sans oublier le dock et le menu avec tous ses dérivés. Nous allons expliquer dans ce qui suit la relation que ces divers éléments entretiennent entre eux. Tout à fait en dessous se trouve le fond gris sombre de Workspace, qui constitue en fait une fenêtre non déplaçable. Au-dessus de cet arrière-plan, on trouve les fenêtres et les icônes. Elles possèdent toutes des priorités diverses, et se trouvent donc sur des niveaux différents. Vous décidez vous-même avec la souris quelle fenêtre ou quelle icône se trouvera au-dessus : il suffit de cliquer sur l'un des objets pour qu'il vienne au premier plan. Malheureusement, il n'existe aucun moyen de faire passer une fenêtre au dernier plan à l'aide d'un clic, si bien que les petites fenêtres sont souvent cachées derrière les grandes et ne deviennent visibles qu'en déplaçant ces dernières.

C'est d'autant plus difficile à comprendre que le système d'exploitation fournit des méthodes qui exécutent précisément cette fonction, et déplacent une fenêtre derrière toutes les autres. Si vous créez des applications, vous pouvez donc en fait munir ses fenêtres de cette fonction.



Les niveaux dans l'interface NeXTstep

Au dessus des fenêtres et des icônes se trouve le niveau du dock d'applications. Celui-ci ne peut donc pas être recouvert par les fenêtres. Les menus viennent à un niveau encore supérieur, et ne peuvent, quant à eux, jamais être recouverts. Tout à fait en haut vient la flèche noire du curseur de la souris, qui doit évidemment apparaître devant le menu.

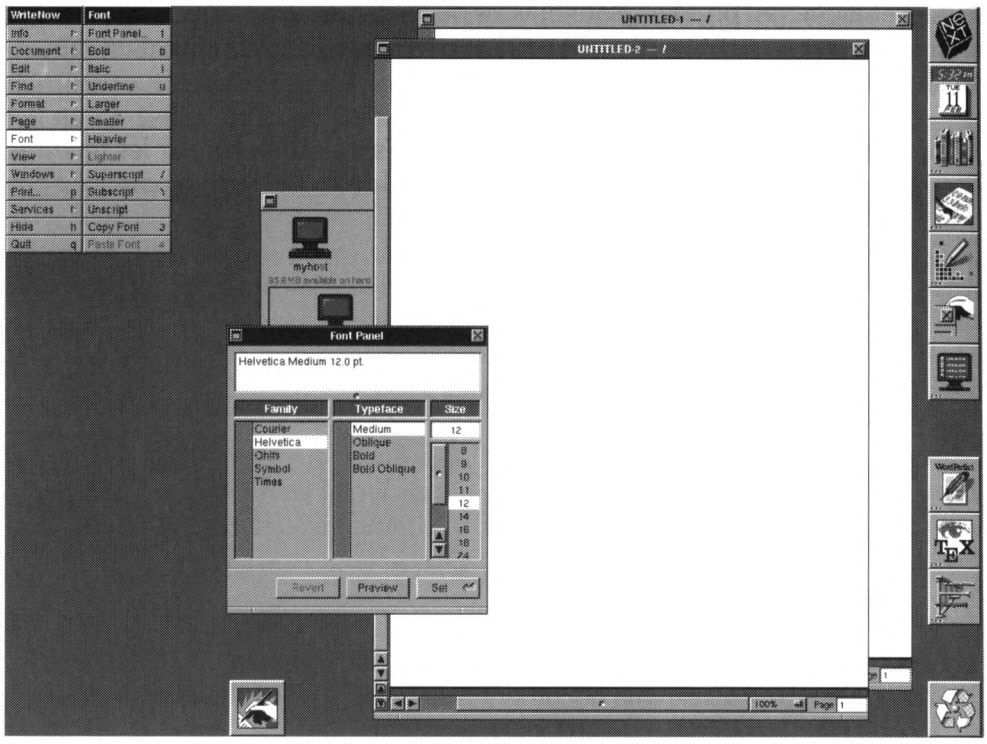
Cet ordonnancement de l'interface NeXTstep en couches et niveaux permet d'obtenir une lisibilité accrue, et empêche le recouvrement indu de zones importantes. Il arrive toutefois souvent, nous l'avons dit, que les icônes et les fenêtres de faible taille disparaissent derrière les autres objets. C'est l'une des raisons pour lesquelles NeXTstep dispose en principe les icônes sur le bord inférieur de l'image, où elles sont rarement recouvertes par les fenêtres. En faisant un double clic sur l'icône d'une application déjà lancée, on fait venir

toutes ses icônes au premier plan. Si vous ne voulez donc pas que les icônes qui se trouvent en bas de l'écran soient recouvertes, vous disposez ainsi d'un moyen rapide d'accéder à toutes les fenêtres du système.

Un autre principe important de l'interface NeXTstep est fourni par les fenêtres clés, dont nous avons déjà parlé brièvement. La fenêtre clé est caractérisée par une ligne d'en-tête noire, et elle reçoit toutes les saisies de l'utilisateur au clavier ou à l'aide de la souris. Alors qu'il ne peut y avoir qu'une seule fenêtre clé au sens propre, vous trouverez néanmoins à l'écran une seconde structure possédant une ligne d'en-tête noire : les menus. Puisque les fonctions d'une application peuvent être aussi appelées directement avec des raccourcis clavier, le menu doit être en mesure lui aussi de recevoir des saisies.

Outre les fenêtres clés, il existe ce qu'on appelle la fenêtre principale. Il s'agit d'une fenêtre clé qui a transféré pour un temps limité les saisies de l'utilisateur vers une autre fenêtre, et qui est affichée à l'écran avec une ligne d'en-tête gris sombre.

La figure suivante en donne un exemple : nous avons lancé le programme de traitement de texte WriteNow, et nous traitons actuellement deux documents différents. La police du second document nommé UNTITLED-2 dans la fenêtre active doit être modifiée. On appelle pour cela dans le menu la fonction Font/Font Panel.... On voit apparaître le panneau de sélection des polices. Dès que l'on clique dans la zone de texte de ce panneau, celui-ci devient fenêtre clé, ce qui se voit à sa ligne d'en-tête noire.



Les lignes d'en-tête grises : fenêtres principales

Si le panneau prenait le contrôle comme cela se passe d'habitude, les fenêtres de document du traitement de texte recevraient toutes deux des lignes d'en-tête grises et auraient les mêmes droits. Dans ce cas, il serait impossible de savoir laquelle doit subir le changement de police. C'est pourquoi la fenêtre de document actuelle ne fait que déléguer le contrôle au panneau, et devient quant à elle fenêtre principale, ce qui se voit à sa ligne d'en-tête gris foncé. Entre le panneau contenant les options et la fenêtre dans laquelle ces options doivent entrer en vigueur, il existe ainsi un lien bien précis.

5 Applications standard

Comme tout système nouveau qui cherche à s'implanter, NeXT avait à ses débuts des problèmes avec les logiciels. Les packs de logiciels importants dans les domaines de la PAO, du dessin, de la conception assistée par ordinateur, des bases de données, n'existaient pas encore, sans parler du flot habituel des logiciels qui se déverse sur les systèmes bien établis. On peut dire que le NeXT a bien surmonté cette phase difficile, puisque des producteurs de logiciels qui ont pignon sur rue travaillent aujourd'hui intensivement pour le système NeXT. Dans presque tous les domaines importants, il existe des logiciels disponibles, et les possibilités énormes de l'interface utilisateur, alliées à l'environnement de développement intelligemment conçu du NeXT, ont permis d'avoir autre chose qu'une légère refonte des logiciels connus : la plupart des logiciels conçus pour le NeXT offrent des fonctionnalités beaucoup plus étendues et un confort bien plus grand que leurs parents qui tournent sur les PC ou sur les Macintosh, et souvent à des prix plus avantageux. Les logiciels des constructeurs étrangers seront discutés en détail dans un autre chapitre.

Tout acheteur d'un NeXT perçoit les difficultés auxquelles le système a dû faire face à ses débuts, quand il reçoit le pack de logiciels qui accompagne l'ordinateur. En effet, NeXT offre un pack volumineux qui permet à l'utilisateur de travailler sans acheter de nouveau logiciel. Outre les logiciels professionnels comme Mathematica, on trouve ici de petites applications comme le traitement de texte WriteNow. Ces dernières ne pouvaient pas être mises sur le même plan que les produits de pointe de l'industrie des logiciels, pour ne pas décourager les producteurs. Mais ces logiciels standard suffisent pour se familiariser avec le système et pour travailler dans un cadre restreint. Dans le cas de WriteNow en particulier, les acheteurs qui se présenteront après le 1er novembre 1991

ressentiront les conséquences de cette pression commerciale croissante. Le logiciel est désormais fourni dans une version réduite, qui permet uniquement de lire les documents WriteNow ; on ne pourra plus les manipuler. Ce logiciel a donc été en fait supprimé du pack de logiciels standard, et la mini-version encore disponible sert seulement à présenter sur tous les ordinateurs NeXT un format de texte unitaire de haut niveau. En effet, beaucoup de magazines destinés aux utilisateurs de NeXT, ainsi que les informations sur le système stockées électroniquement, sont disponibles précisément en format WriteNow.

Les applications fournies se trouvent dans le répertoire NextApps. Vous pouvez les lancer de diverses manières : en faisant un double clic sur le nom du logiciel (ou sur son icône), ou en déplaçant l'icône depuis le chemin d'icônes du tableau de fichiers jusqu'au dock d'applications, où il sera rapidement disponible à l'avenir. Une troisième possibilité consiste à lancer les logiciels directement à partir du shell Unix.

5.1. Un monde de références - base de données en texte clair

Dans la version étendue du système d'exploitation, on trouve 25 Mo de documentations, 10,7 Mo d'oeuvres littéraires et 35,9 Mo d'informations provenant du Webster avec un dictionnaire des synonymes et une collection de citations. On accède à cette gigantesque masse d'informations à l'aide d'une base de données en texte clair, qui présente trois visages : Le Librarian est la version universelle, que vous pouvez appliquer à vos documents et répertoires de documents. Les citations et le Digital Webster sont deux applications spéciales très proches du Librarian, qui sont toutefois adaptées aux besoins tout à fait spécifiques de leurs données, et possèdent par exemple des boutons en conséquence.

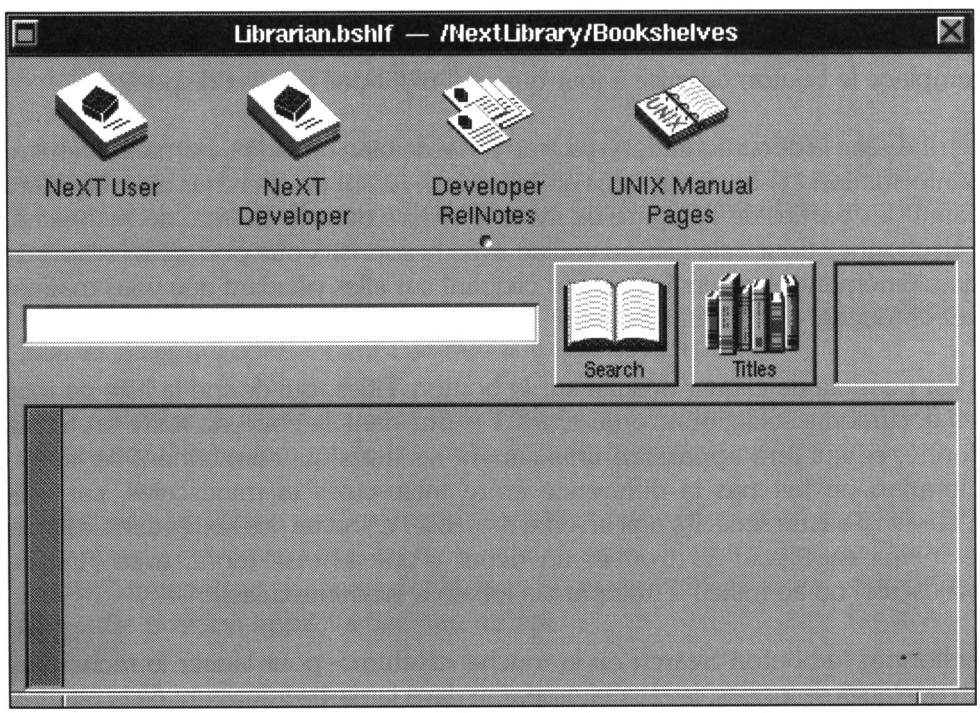
5.1.1. Documentation système avec le Librarian

Si vous lancez le Librarian, qui se trouve dans le répertoire NextApps comme toutes les applications dont il est question ici, il ouvre automatiquement les étagères de livres standard portant le nom de Librarian.bshlf. Les étagères de livres sont des collections rassemblant des textes et des répertoires de textes, qui peuvent être ordonnés thématiquement. Librarian.bshlf contient par exemple la documentation système, comprenant NeXT

User, NeXT Developer, Developer RelNotes et Unix Manual Pages. Le fichier Librarian.bshlf se trouve dans votre répertoire Home ; si vous êtes entré dans le réseau sous le nom de me, vous trouverez le fichier dans le répertoire : me/Library/Bookshelves. Son chemin d'accès est donc celui-ci : me/Library/Bookshelves/Librarian.bshlf. Ce fichier ne contient évidemment pas toutes les informations sous forme de texte, car il ne fait que 556 octets. Les textes proprement dits sont stockés ailleurs, et le fichier qui est ici contient des pointeurs sur ces textes. L'endroit où se trouvent réellement les textes mis à la disposition de l'utilisateur importe donc peu pour celui-ci, tant que le fichier Librarian.bshlf contient les pointeurs corrects. Si vous êtes vraiment intéressé, nous trahirons pourtant le secret en vous révélant où sont situés ces textes :

```
NeXT User : NeXTLibrary/Documentation/NeXTUser
NeXT Developer : NeXTLibrary/Documentation/NeXTDev
Developer RelNotes : NeXTLibrary/Documentation/NeXTDev/ReleaseNotes
UNIX Manual Pages : NeXTLibrary/Documentation/UnixManPages
```

Il faut noter qu'il s'agit à chaque fois de répertoires, qui contiennent à leur tour beaucoup de documents sous forme de texte. Une fois que le Librarian a été lancé, vous devez obtenir une fenêtre semblable à la suivante :



Le Librarian : une base de données en texte clair

Les étagères de livres (bookshelves) du Librarian pourraient aussi être composées de simples textes, mais il faut des répertoires pour mener à bien la recherche par index, que nous allons aborder un peu plus loin.

Dans la partie supérieure, vous voyez les composantes de l'étagère de livres, présentées sous forme d'icônes. Un simple clic avec la souris sélectionne le document, qui apparaît alors sur fond blanc. Un double clic ouvre une fenêtre d'information. Vous y trouvez le chemin d'accès exact aux informations, correspondant aux indications de la partie supérieure. En outre, la date de création, la taille des données et le nom du propriétaire sont indiqués ici. Dans la partie inférieure, vous verrez deux boutons poussoir : Delete Index... et Update Index.... La documentation sur le système est en effet présentée avec une liste complète de mots clés, qui facilitent énormément la recherche. Si le contenu de la documentation change, il faut appeler la fonction Update-Index. Cette fonction de mise à jour est assez subtile pour décider elle-même s'il vaut la peine de créer un nouvel index. Si elle le fait, l'index est créé dans un processus qui se déroule en arrière-plan, et vous n'avez pas besoin d'attendre qu'il soit terminé.

Quant à supprimer l'index, vous n'avez pas beaucoup de raisons d'avoir recours à cette extrémité. Si vous avez des problèmes de place sur le disque dur, vous pouvez bien sûr gagner un peu de place de cette façon. L'index sera rétabli dès que vous le demanderez avec la fonction Create Index.... Cette fonction remplace le bouton de mise à jour quand il n'y a pas d'index disponible.

Vérifiez que la documentation système possède bien un index. Fermez la fenêtre d'information et consacrez-vous au Librarian. Avant de chercher un mot, il faut définir les parties de l'étagère de livres à inclure dans le chemin de recherche. Sélectionnez pour cela l'icône voulue avec la souris. Vous pouvez sélectionner simultanément plusieurs icônes, en cliquant sur elles pendant que vous maintenez la touche <Shift> enfoncée.

Il est possible de cliquer ensuite sur le bouton Titles, qui donne la liste de tous les documents sélectionnés, ou alors d'entrer dans la zone de texte un terme donné, ce qui fera apparaître uniquement les titres qui contiennent ce terme. Librarian ne fait pas la différence entre majuscules et minuscules, car cela n'aurait ici aucun sens. Il s'agit en effet de passer en revue des textes dans lesquels le même mot peut se trouver au début d'une phrase (donc avec l'initiale majuscule) ou au milieu d'une phrase (et alors en minuscules).

Actionnez le bouton Search ou la touche <Return> pour lancer la recherche. En quelques secondes, le résultat apparaît dans la partie inférieure de la fenêtre. Vous pouvez faire directement un double clic sur l'une des lignes de la liste pour faire venir le texte correspondant à l'écran. A l'intérieur du texte, le mot

recherché est aussitôt sélectionné, pour vous permettre de retrouver immédiatement le passage qui contient ce que vous cherchez. Si le texte contient plusieurs fois le mot recherché, vous pouvez passer d'une occurrence à l'autre avec le bouton Find de la fenêtre de texte. Notez que cette fonction reprend au début quand vous parvenez à la fin du texte.

5.1.2. Recherche par index et liaison logique

L'avantage de la recherche par index est la rapidité d'exécution. L'index contient de nombreux mots clés avec leur position exacte dans le texte, si bien que Librarian n'est pas obligé de parcourir à chaque fois l'ensemble de celui-ci ; il se contente de regarder dans la liste fournie par l'index. Un autre avantage est l'application des liens logiques, avec lesquels votre recherche peut être fortement limitée, ou au contraire s'étendre à ces notions voisines. On dispose au total des trois opérateurs logiques ET, OU, NON. Si l'on entre plusieurs mots ou plusieurs notions dans la fenêtre de texte, Librarian traite les espacements qui les séparent comme si c'étaient des opérateurs ET. La saisie de printer PostScript est ainsi équivalente à printer & PostScript ou printer and PostScript : elle donne dans tous les cas la liste de tous les titres qui traitent des imprimantes en même temps que du langage de description de page PostScript. Avec cet opérateur ET, vous réduisez donc fortement la recherche.

La même chose est vraie pour l'opérateur NON, qui correspond en fait à la fonction logique ET NON : printer ! PostScript ou encore printer not PostScript, ou printer and not PostScript affiche tous les textes qui parlent des imprimantes mais non pas de PostScript.

Avec OU, vous étendez au contraire la recherche : printer PostScript recherche tous les titres qui contiennent l'un ou l'autre de ces termes.

Les opérateurs logiques peuvent être combinés pour fournir des conditions plus complexes. Normalement, le Librarian lit la formule de gauche à droite :

Keyboard and Mouse or Commands sera lu comme (Keyboard and Mouse) or Commands, et trouvera tous les textes dans lesquels figurent l'une ou l'autre des unités Commands ou Keyboard et Mouse. Si vous modifiez l'ordre, vous obtenez une autre position implicite des parenthèses :

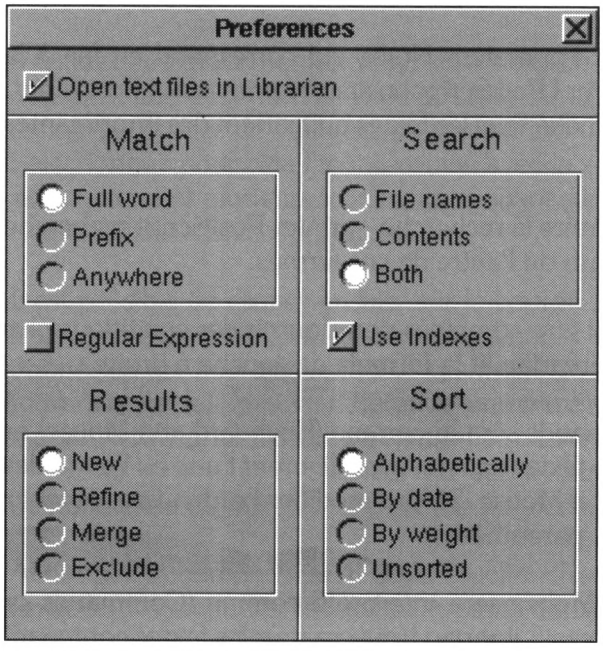
Commands or Keyboard and Mouse sera interprété comme (Commands or Keyboard) and Mouse. Dans ce cas, Librarian trouvera tous les textes contenant d'une part Mouse et d'autre part l'un des termes Commands ou Keyboard. Si

cette mise entre parenthèses implicite vous gêne, placez vous-même les parenthèses dans la formule.

Nous n'en dirons pas plus sur les possibilités de recherche par index. Elle possède aussi quelques inconvénients : vous ne pouvez pas effectuer de recherche selon des phrases de texte, car Librarian considère les espacements comme des liaisons logiques ET, et fournit par suite non seulement les textes qui contiennent cette phrase, mais aussi tous les textes contenant les différents mots de la phrase dans un ordre quelconque. D'autre part, vous ne pouvez pas chercher des mots anglais habituels comme is ou the, qui ne sont pas compris dans l'index. Ce dernier inconvénient est toutefois bien mineur et il ne vous gênera sans doute pas beaucoup.

5.1.3. Recherche sans index

Les inconvénients peuvent être mis de côté quand on effectue une recherche sans index. Ce sera le procédé employé automatiquement si le document ne possède pas de fichier d'index ; mais les fichiers avec index peuvent aussi être traités comme des fichiers sans index. Pour cela, il faut passer par la fonction Preferences du menu Info.



Choisir des liaisons pour la recherche

Dans le champ qui se trouve en haut à droite (Search), vous trouvez l'option Use Indexes. Si vous cliquez sur cette option de façon à faire disparaître le crochet, vous travaillerez sans index. Ce type de recherche dure plus longtemps, car l'ensemble du texte est passé en revue, et les opérateurs de liaison logique ne sont plus disponibles. En revanche, on peut rechercher des phrases de cette façon. Le paragraphe suivant fournit une astuce pour employer malgré tout cas ce cas les liaisons logiques.

5.1.4. Modifier les critères de recherche

Avec la fonction Preferences du menu Info que nous avons fait intervenir pour désactiver la recherche par index, vous pouvez influencer encore le procédé. La fenêtre est partagée en effet en quatre parties.

Match définit les conditions de la recherche. La spécification prédéfinie est ici Full word, ce qui veut dire que le mot recherché doit correspondre exactement à ce qui est trouvé dans le texte. La recherche de printer ignorera dans ce cas le mot printers.

L'option Prefix est tolérante, et retrouve toutes les occurrences où un mot commence par la chaîne de caractères indiquée. Avec le mot printer comme critère de recherche, vous trouverez aussi bien printers que printer-driver. L'option Anywhere est la plus libérale, et elle exige seulement que la chaîne recherchée se trouve quelque part dans le mot. Les mots Laserprinter ou Sprinter seraient retrouvés dans la liste. L'option Regular Expression permet de formuler d'autres critères de recherche. Elle provient de l'univers Unix, et consiste en des séquences de contrôle, avec lesquelles on peut exclure par exemple certaines lettres du critère de recherche.

Search définit l'endroit où la recherche doit s'effectuer. La spécification prédéfinie permet de mener la recherche aussi bien dans les textes que dans les noms de fichier. Vous pouvez réduire la recherche à l'un de ces deux aspects. Vous trouvez également ici l'option dont il a été question plus haut, pour écarter la recherche par index.

Sort définit l'ordre dans lequel les titres trouvés devront figurer dans la partie inférieure de la fenêtre Librarian. Normalement, les titres sont reportés par ordre alphabétique, où c'est en fait le code ASCII ascendant qui intervient. Par conséquent, l'on obtient d'abord les lettres en majuscules, et ensuite seulement les minuscules. Les lettres accentuées viennent à la fin. By date trie les fichiers de texte d'après leurs dates de création, le fichier le plus récent étant placé en

premier. Si vous archivez par exemple des annonces de journaux avec Librarian, cette option vous sera très utile, car elle permet un classement chronologique. By weight utilise comme critère de tri le nombre de mots retrouvés qui répondent au critère. On peut supposer qu'un texte dans lequel le mot recherché intervient très souvent contiendra aussi les informations les plus importantes parmi celles que vous voulez obtenir. Si vous choisissez cette option, le fichier qui apparaît d'abord est celui qui contient le plus grand nombre d'occurrences. Unsorted donne la liste des fichiers dans l'ordre où ils sont trouvés.

Results permet de relier les résultats de plusieurs recherches. La spécification prédéfinie est New, avec lequel chaque recherche se déroule indépendamment des précédentes. Refine cherche le mot suivant non pas dans tous les documents, mais uniquement dans ceux qui ont été mis en évidence par la recherche précédente. Cela revient à relier deux chaînes de caractères par la liaison logique ET. Si vous cherchez d'abord window, puis si vous choisissez Refine, la recherche de la chaîne suivante prendra en compte les fichiers contenant déjà window et en plus la nouvelle chaîne de caractères. Vous seriez parvenu au même résultat en indiquant dès le début les deux chaînes de caractères reliées par ET. Mais cela ne fonctionne que dans la recherche par index. Sans index, vous êtes obligé de faire intervenir la fonction Refine.

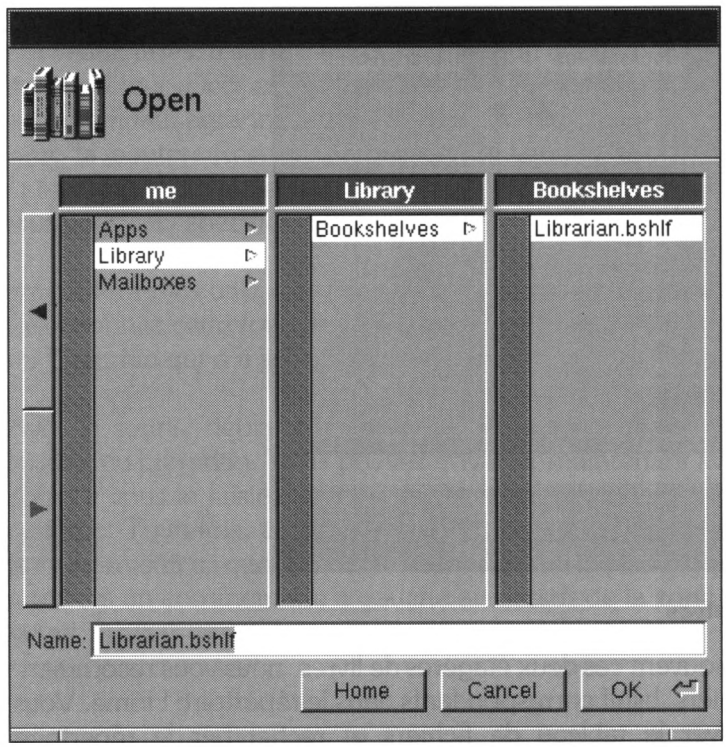
Tandis que la fonction Refine équivaut à ET, la fonction Merge équivaut, quant à elle, à la liaison logique OU. On obtient cette fois tous les titres contenant l'une ou l'autre des deux chaînes de caractères. Exclude, comme vous vous en doutez, correspond à la fonction NON. Vous pouvez donc maintenant appliquer ces trois types de liaison également aux textes non indexés. Naturellement, on peut formuler les mêmes conditions complexes que précédemment, car Refine, Merge et Exclude peuvent être appelés aussi souvent qu'on le désire et dans l'ordre voulu. Seul le choix de New met fin à la formulation, et exécute une recherche tout à fait normale.

5.1.5. Utiliser d'autres étagères de livres

L'installation de l'étagère de livres n'est pas un jeu. Vous pouvez définir différentes étagères, chacune concernant par exemple un thème ou un domaine particulier. Le système propose, outre l'étagère de livres standard, deux autres étagères de livres avec la documentation système.

Une nouvelle étagère se met en place avec la fonction Bookshelf. Si vous choisissez la fonction Open, une fenêtre s'ouvre pour la sélection des noms de fichiers. Il s'agit de l'une des fenêtres standard de NeXT, que vous rencontrez

également dans d'autres applications. Elle s'ouvre toujours quand il s'agit de charger ou de sauvegarder des fichiers, et sa structure rappelle celle du browser dans le tableau de fichiers. Si vous élargissez la fenêtre avec la barre d'agrandissement sur le bord inférieur, vous voyez apparaître d'autres colonnes. Chaque colonne commande le contenu d'un répertoire dans le browser. Avec les deux flèches qui se trouvent sur le bord gauche, vous pouvez déplacer les colonnes, si tout n'entre pas dans la fenêtre. Au-dessus de chaque fenêtre, vous trouvez le nom du répertoire représenté.

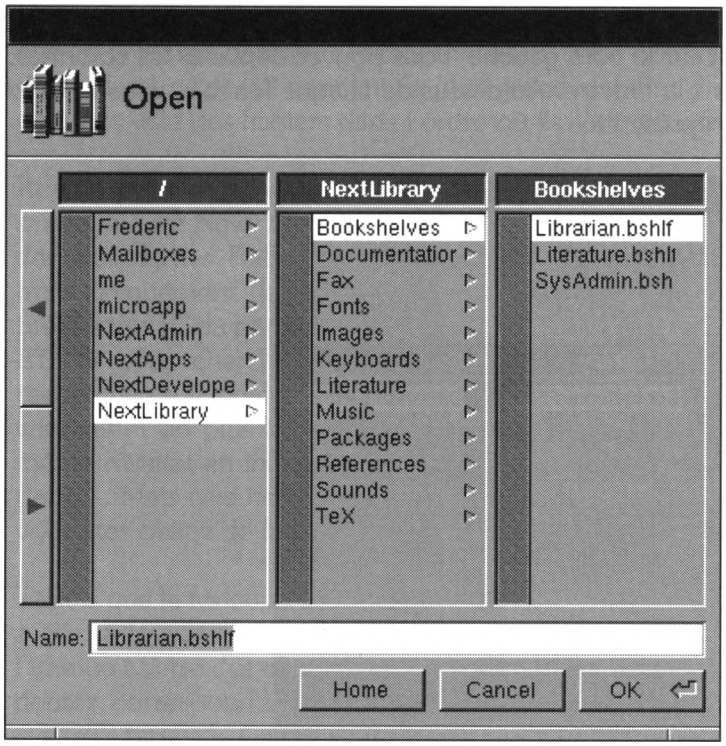


Ouvrir une nouvelle étagère de livres

Pour le moment, la fenêtre affiche normalement le chemin d'accès à l'étagère de livres standard, qui se trouve dans le répertoire Home. Elargissez la fenêtre jusqu'à ce que le répertoire supérieur (/) se trouve dans la colonne de gauche, ou pressez sur le bouton poussoir Flèche à gauche pour parvenir au même résultat.

Sélectionnez alors le répertoire NextLibrary comme vous le feriez dans le browser. Son contenu apparaît aussitôt dans la colonne voisine. Sélectionnez maintenant le répertoire Bookshelves, et vous verrez trois fichiers s'afficher dans la troisième colonne : Librarian.bshlf, Literature.bshlf et SysAdmin.bshlf. La

première étagère vous est déjà connue. La seconde gère les oeuvres complètes de Shakespeare, et la troisième permet d'accéder aux manuels Unix et System-Administrator.



Le répertoire Bookshelves

Si vous voulez utiliser souvent ces deux étagères de livres, nous vous recommandons de copier les fichiers .bshlf correspondants dans le répertoire Home. Vous devez pour cela activer le tableau de fichiers et rechercher le répertoire NextLibrary/Bookshelves comme nous venons de le faire. Il ne vous reste plus qu'à sélectionner les deux fichiers avec la souris. Déplacez l'icône de rassemblement (la main avec les cartes à jouer) sur le shelf et passez ensuite dans votre répertoire Home. Il suffit pour cela de cliquer sur la maison qui figure dans l'étagère. Sélectionnez ici le répertoire Library/Bookshelves, et sortez alors l'icône de rassemblement du shelf pour la placer sur l'icône Bookshelves. Dès que le répertoire s'ouvre, vous pouvez la relâcher, et le processus de copie commence.

Les fichiers .bshlf ne contiennent, nous l'avons dit, que des pointeurs sur les textes proprement dits. Ils nécessitent en conséquence très peu de place en mémoire, et il n'y a aucun gaspillage à vouloir stocker ces fichiers à deux endroits

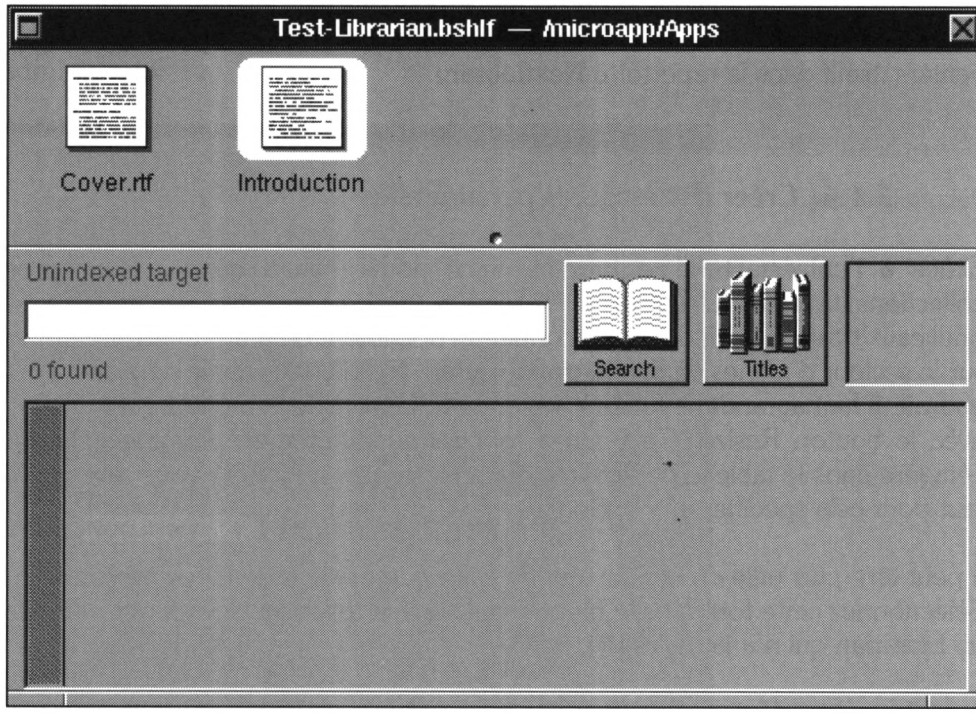
différents du système. Unix offre un moyen encore plus élégant, puisque vous pouvez lui demander de créer des liens (links), c'est-à-dire des pointeurs sur les fichiers .bshlf dans le répertoire NextLibrary.

5.1.6. Créer des étagères personnelles

Grâce à l'universalité du Librarian, vous pouvez aussi gérer vos propres collections de textes. Une étagère de livres peut être à tout moment enrichie de nouveaux titres. Il suffit de tirer l'icône d'un document ou d'un répertoire entier sur le secteur d'icônes de la fenêtre Librarian. S'il n'y plus assez de place à cet endroit, il faut agrandir la fenêtre, ou étendre la taille de la mémoire des icônes avec le bouton Resize. Ce bouton fonctionne exactement comme celui de l'étagère dans le tableau de fichiers (qui n'existe pas toujours - vous savez qu'il faut pour cela spécifier une option).

Il peut être plus utile de définir tout de suite une étagère de livres personnelle. Sélectionnez cette fois dans le menu Bookshelf la fonction New. Vous obtenez un Librarian qui n'a jamais servi.

Avec la souris, déplacez maintenant n'importe quelle icône de texte dans la fenêtre du Librarian. Vous pouvez travailler maintenant avec vos propres textes comme vous le faisiez auparavant avec les étagères de livres toutes prêtes du système. Toutefois, ces textes ne comportent pas d'index, et vous ne pouvez faire intervenir ici que la recherche sans index. Ce fait est signalé par le Librarian à travers un commentaire à gauche au-dessus de la zone de texte : Unindexed target.



Intégrer des documents sur une étagère personnelle

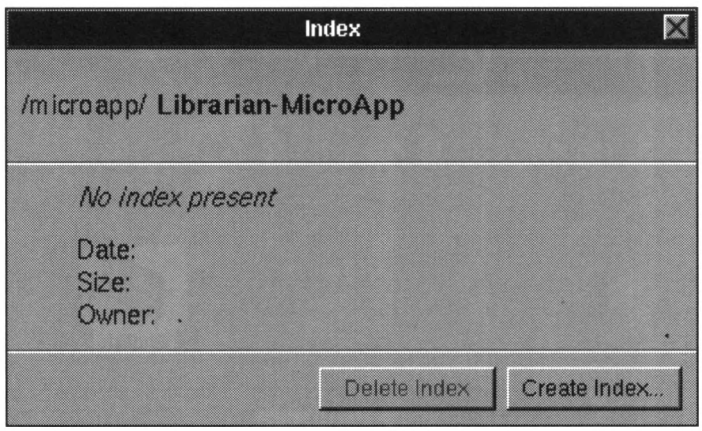
5.1.7. Créer un index pour les textes personnels

Unix offre une série de programmes auxiliaires servant à créer des index pour les textes, et vous pouvez lui confier la tâche. Le Librarian a directement recours à certains de ces programmes, de telle façon que vous n'avez pas besoin d'aller jusqu'à Unix pour cela. Une remarque préalable : avec le Librarian, il n'est pas possible de créer un index pour un texte isolé. Il faut que les textes se trouvent dans un répertoire qui leur est propre. La raison en est simple : le résultat du processus d'indexation, donc la liste contenant les mots clés, est stocké dans un fichier caché nommé .index. Si l'on appliquait la fonction d'indexation sur un texte isolé, le fichier d'index devrait être déposé quelque part dans le même répertoire, et il ne serait plus en rapport direct avec le texte en question. Tous les autres textes du même répertoire utiliseraient le même fichier .index, ou écraseraient celui d'un autre texte pour leur propre indexation. Si les textes se trouvent au contraire avec un répertoire qui leur est propre, l'information sous forme indexée peut y être déposée sans problème aucun.

Pour les raisons indiquées plus haut, vous devez donc d'abord déposer les textes dans un répertoire destiné à les recevoir (nous avons expliqué comment créer des répertoires dans le paragraphe concernant le tableau de fichiers), puis tirer l'icône de ce répertoire dans la fenêtre du Librarian. En faisant un double clic sur l'icône, on voit apparaître la fenêtre d'indexation, dans laquelle se trouve un bouton nommé Create Index....

Si ce bouton a un fond gris, la fonction n'est pas disponible. Dans ce cas, il se peut que l'icône ne représente pas un répertoire, mais un texte ; il se peut également que vous n'ayez pas le droit d'accéder au répertoire.

Si vous voyez un bouton Update à la place du bouton Create Index, cela veut dire que le répertoire possède déjà un index.



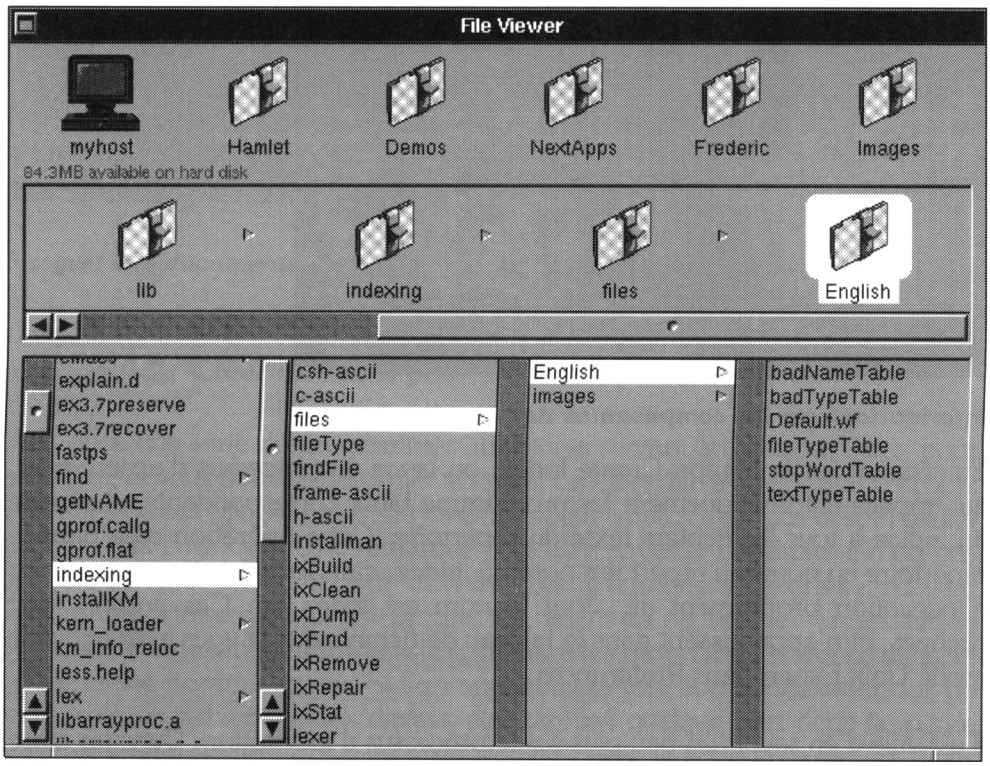
Informations sur les composantes de l'étagère de livres

En cliquant sur le bouton Create Index, on lance un processus d'arrière-plan, qui appelle automatiquement les programme Unix correspondants, et affecte un indice à tous les fichiers texte du répertoire. Cette opération crée dans le répertoire un nouveau répertoire nommé .index, dans lequel se trouve le fichier d'indexation proprement dit, dont le nom est index.ixif. Ces entrées sont cachées, et n'apparaissent dans le tableau de fichiers que si vous avez activé le mode Unix Expert dans Preferences.

Il est utile d'en savoir un peu plus sur le processus d'indexation. Dans un autre répertoire protégé, nommé usr, on trouve les éléments suivants :

Le répertoire usr/lib/indexing contient beaucoup de programmes auxiliaires, mais aussi des filtres de texte, que nous allons considérer de plus près. L'indexation d'un texte ASCII est possible sans autre forme de procès, car ces

fichiers ne contiennent rien en dehors du texte. D'autres formats plus complexes contiennent non seulement du texte, mais aussi des indications de formatage pour la police et le corps de caractères, les sauts de page et d'autres éléments. Les formats RTF et WriteNow en font partie. Ces textes sont plus difficiles à indexer, car le programme d'indexation doit savoir distinguer entre le texte et les codes de contrôle. Pour cette raison, il existe des filtres de texte, qui connaissent toutes les caractéristiques des codes de contrôle, et qui les éliminent avant l'indexation. Si vous voulez donc indexer vos propres textes avec le Librarian, vous devez être sûr qu'il s'agit de l'un des formats standard ASCII, RTF, WriteNow ou nroff, pour lesquels NeXT possède des filtres de texte. Sinon, vous en êtes réduit à écrire vous-même un filtre. La plupart des logiciels professionnels qui utilisent des formats qui leur sont propres fournissent en même temps les filtres de textes correspondants. FrameMaker par exemple dispose de la routine Unix frame-ascii.



Le répertoire indexing avec ses nombreuses composantes

Dans le répertoire indexing, on trouve un autre sous-répertoire nommé files, qui comprend à son tour deux sous-répertoires: English et images. Dans le

premier se trouvent des fichiers intéressants, qui en disent plus sur le processus d'indexation. Le fichier badTypeTable contient une longue liste avec toutes les extensions de fichier indiquant précisément les fichiers dont le contenu n'est pas indexable car illisible. textTypeTable contient au contraire les extensions de tous les fichiers contenant un texte lisible. Default.wf est un énorme fichier de presque 280 Ko, contenant les mots anglais les plus courants, et servant à évaluer le degré de rareté (et donc la valeur) d'une notion trouvée dans la recherche. Le fichier stopWordTable, enfin, contient tous les mots intermédiaires en anglais, qui ne sont pas utilisés normalement en tant que critère de recherche, et qui n'apparaissent donc pas dans les listes d'indexation (is, the, and, etc.). On voit ici à quel point un thème aussi complexe que l'indexation est lié à une langue donnée. La partie logicielle de NeXT ne dispose encore que de fichiers d'aide en anglais, mais la conception modulaire et le dépôt des fichiers dans un répertoire propre laissent présager que la version française tant attendue possédera ici un répertoire nommé Français.

Le répertoire images contient une collection de petites images TIFF. Ce sont les icônes qui apparaissent dans les listes de titres du Librarian, et qui donnent immédiatement une idée du type de fichier.

5.1.8. Illustrer ses propres étagères

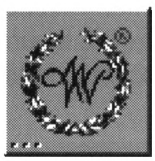
Vous savez maintenant comme créer des étagères de livres. Si vous avez devant les yeux une étagère de livres toute prête, par exemple Librarian.bshlf, vous pouvez constater que les différents répertoires qui en font partie sont représentés par des icônes de formes individuelles, alors que votre étagère de livres nouvellement créée ne possède que des icônes normales de répertoire.

Le mystère est rapidement éclairci : Dès que vous avez indexé un répertoire inséré dans le Librarian (cf.plus haut), il contient le nouveau sous-répertoire .index. Examinons encore le contenu de .index dans l'un des répertoires professionnels d'étagères de livres : /NextLibrary/Documentation/NextAdmin/.index. Il contient le fichier d'indexation proprement dit, nommé index.ixif, et une note de copyright, mais aussi un fichier appelé icon.tiff. Un double clic sur ce fichier confirme notre hypothèse : il s'agit bien de l'icône qui apparaît dans le Librarian à la place de l'icône du répertoire.

Vous pouvez aussitôt faire usage de ce savoir nouvellement acquis. Avec le logiciel Icon, qui se trouve dans le répertoire Demos (NextDeveloper/Demos), vous pouvez créer une icône vous-même. Elle ne doit pas dépasser la taille standard de 48x48 pts, et elle doit être définie avec le canal Alpha. Cette image

doit ensuite être copiée dans .index, qui se trouve dans le répertoire intégré par vos soins dans le Librarian. Notez que ce répertoire .index n'existe que si vous avez demandé la création d'un index comme nous l'avons décrit. Appelez l'image icon.tiff. Pour que la nouvelle icône apparaisse dans le Librarian, il ne vous reste plus qu'à supprimer l'ancienne icône du Librarian, et à insérer la nouvelle à partir du tableau de fichiers.

5.2. Le lexique en ligne : Digital Webster



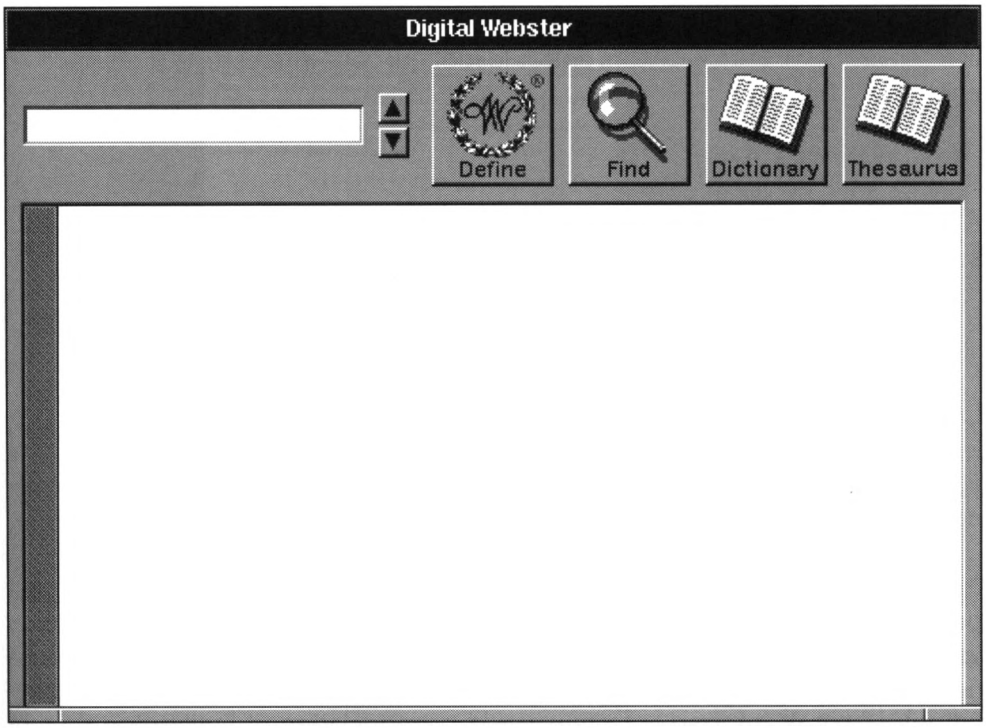
Avec chaque NeXT, l'acheteur reçoit le Webster's Ninth Collegiate Dictionary complet, et le Webster's Collegiate Thesaurus. Le premier est un dictionnaire encyclopédique complet ; le second est un volumineux dictionnaire des synonymes. Tous deux proviennent du monde de langue anglaise, et sont d'un usage restreint pour l'utilisateur français. Le fait que NeXT fournit ces masses considérables de données avec chaque NeXT, et non pas seulement avec la version étendue, souligne l'importance de ce dictionnaire encyclopédique dans la conception d'ensemble. Les deux références ne sont pas des jouets, et ils ne sont pas seulement destinés à prouver les capacités du NeXT en matière de base de données en texte clair. Au contraire, chaque logiciel NeXT doit pouvoir y accéder pour disposer des deux fonctions de base Transmission du savoir et Contrôle de l'orthographe.

L'accès aux données du Webster se fait par l'intermédiaire d'une fenêtre typique de NeXTstep, semblable au Librarian. Vous trouverez ici encore une zone de texte dans laquelle vous pourrez entrer le mot recherché. Elle est accompagnée de quatre boutons, avec lesquelles vous pouvez contrôler les deux dictionnaires.

5.2.1. Utiliser le dictionnaire encyclopédique et le dictionnaire des synonymes

Les deux boutons qui sont le plus à droite définissent le dictionnaire dans lequel s'effectue la recherche. Si l'une de ces icônes représente un livre ouvert, cela veut dire que la recherche s'effectue dans ce dictionnaire. Les deux peuvent être ouverts simultanément. Dans ce cas, vous obtiendrez d'abord la définition du dictionnaire encyclopédique, puis les synonymes du thésaurus. Si aucun des deux n'est ouvert, il n'y a pas de recherche. Le thésaurus est un dictionnaire des synonymes, avec lequel vous pouvez trouver les mots à la signification apparentée, mais aussi les antonymes. Ce dictionnaire est idéal pour celui qui

écrit en anglais et qui veut élargir son vocabulaire, ou qui cherche des équivalents pour les mots qui lui viennent à l'esprit.



Les données Webster

Le dictionnaire encyclopédique est celui dans lequel vous pouvez par exemple chercher des vocables anglais. Puisque le dictionnaire est conçu pour des lecteurs de langue anglaise, vous n'y trouverez évidemment pas la traduction française des mots, mais une explication en anglais, intéressante pour l'apprentissage de la langue et l'éducation post-scolaire. S'il y un mot que vous ne comprenez pas dans l'explication, il suffit de le sélectionner à l'aide d'un double clic, et de choisir ensuite le bouton Define. Vous voyez apparaître aussitôt son explication. Vous pouvez aussi demander au dictionnaire de vous informer sur des réalités qui vous sont inconnues, souvent illustrées par des images. Le dictionnaire a encore d'autres propriétés que nous allons aborder dans ce qui suit.

5.2.2. Lancer une recherche

Supposons que vous vouliez vous informer sur les éléphants. Cette information se trouve dans le dictionnaire. Faites en sorte que le bouton Dictionary porte un livre ouvert. Vous pouvez alors entrer le mot qui vous intéresse, évidemment en anglais :

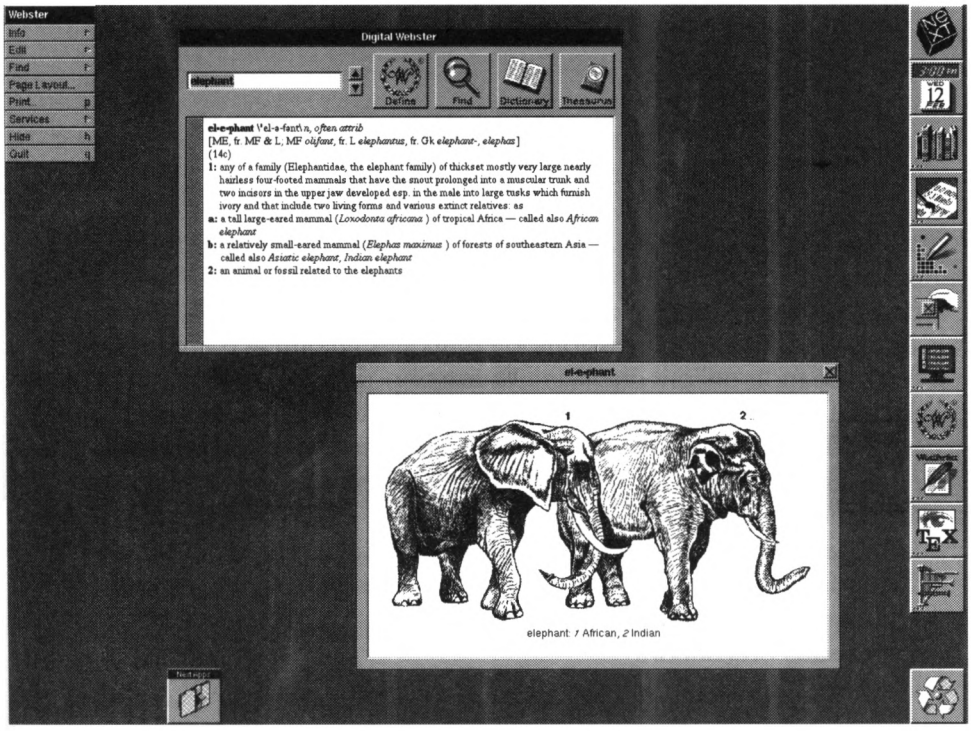
```
Eliphant
```

Appuyez sur le bouton Define. Le mot est recherché, et quelques fractions de seconde après, vous voyez apparaître dans la fenêtre le message :

```
Correction?
elephant
```

Le dictionnaire est donc capable de reconnaître les mots mal orthographiés, de les corriger et de vous proposer des mots voisins. Vous pouvez alors écrire vous-même le mot nouveau dans la zone de texte, ou cliquer simplement sur le mot correct dans la fenêtre et appuyer sur la touche Define.

Notez bien la vitesse avec laquelle l'opération est réalisée : en une seconde à peine, l'extrait du dictionnaire apparaît avec son format typique ; à droite vous voyez deux éléphants en marche vers le prochain point d'eau (les illustrations ne sont toutefois disponibles que dans la version étendue du système d'exploitation). L'extrait informe le lecteur sur la prononciation et l'utilisation du mot elephant, sur les possibilités de césure et sur l'origine française, latine ou grecque du mot. En outre, le lecteur étonné apprend qu'il existe deux grands types d'éléphants, le Loxodonta africana, qui vit en Afrique et qui possède les immenses oreilles qui nous sont familières, et l'Elephas maximus, qui vit en Inde avec des oreilles beaucoup plus petites et un crâne plus puissant. Un coup d'oeil sur l'illustration permet de voir tout de suite de quoi il s'agit.



Le dictionnaire encyclopédique : Texte de description combiné avec des illustrations

Avec le bouton Find, on peut continuer à explorer le texte pour trouver d'autres occurrences du mot recherché, ce qui peut être utile pour des extraits relativement longs.

Vous pouvez vous douter que le Webster peut fasciner le lecteur pendant des heures, sinon des jours. Les informations, que l'on obtient en quelques secondes en appuyant simplement sur un bouton, allient l'utile à l'agréable, et permettent des séances de travail dont l'efficacité était à peine concevables avec la version en papier du même dictionnaire. Si un mot vous intéresse plus particulièrement, il suffit de le sélectionner à l'aide d'un double clic, et d'appeler son explication avec le bouton Define. Autre façon de faire, plus confortable encore : maintenir la touche <Command> enfoncée pendant que vous cliquez, ce qui amène aussitôt l'explication devant vos yeux.

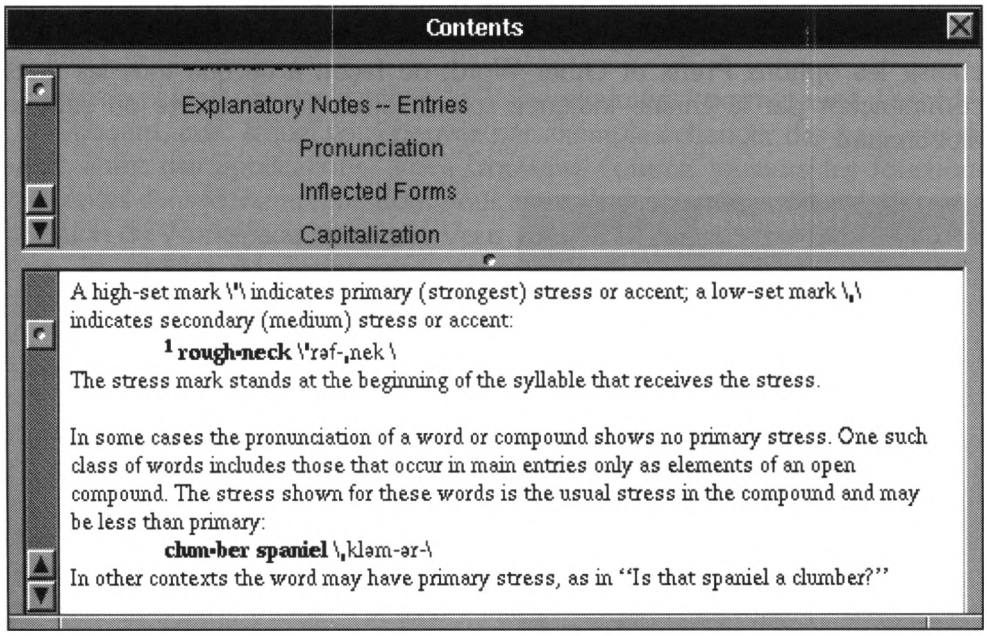
5.2.3. Le dictionnaire des synonymes

Le thésaurus est sans doute très utile aussi pour les anglais, mais il est surtout une aide inestimable pour tous ceux qui ne maîtrisent pas parfaitement l'anglais. Une langue vit par la multiplicité de ses termes.

Le dictionnaire des synonymes présente devant l'utilisateur les nuances et les connotations d'un mot, bien mieux qu'un dictionnaire simple. Il donne une liste de synonymes (syn), donc de mots qui ont la même signification, mais aussi de mots apparentés (rel), d'expressions idiomatiques (idiom) et d'antonymes (ant), c'est-à-dire de mots qui ont une signification opposée. Le thésaurus est donc un complément au dictionnaire normal, et il fournit l'environnement d'un mot, permettant de percevoir celui-ci de façon contrastée et dans son contexte le plus large. Puisque beaucoup de mots anglais dépendent fortement du contexte, ou interviennent dans des formulations figées, il vaut mieux vérifier un mot trouvé dans le thésaurus, en consultant à nouveau le dictionnaire. Il vaut mieux éviter la traduction de Je suis fatigué par I am stale, qui signifie plutôt Je suis pourri ; c'est un exemple des dangers qu'on encourt en utilisant le dictionnaire des synonymes sans précaution.

5.2.4. Indications à l'utilisateur

Comme tout ouvrage de référence, le dictionnaire aussi bien que le thésaurus possède une introduction détaillée, qui donne les explications des abréviations et symboles utilisés, ainsi que des suggestions pour un usage raisonné de ces volumes. Vous trouverez ces introductions dans le menu Webster, avec la commande Info et la fonction Contents.... Une fenêtre divisée en deux parties permet de voir dans la partie du haut la sélection du thème, puis sa description dans la partie du bas quand vous cliquez sur un thème figurant dans la liste. La liste des thèmes est prise pour une part dans le dictionnaire, pour une autre part dans le thésaurus.



Indications sur l'utilisation et la prononciation

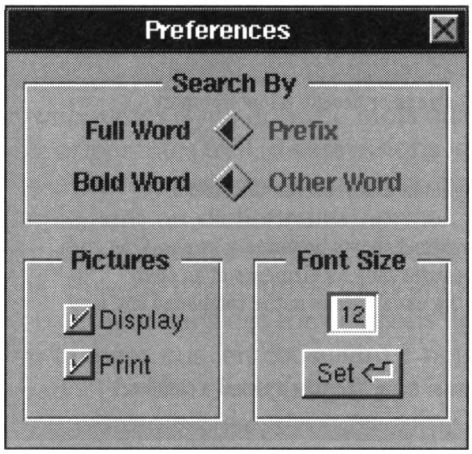
Avec le bouton de déplacement, on peut modifier la division de la fenêtre. Le bouton fonctionne exactement comme celui du shelf dans le tableau de fichiers (quand l'option de déplacement est activée). Si vous désirez lire l'introduction plus tranquillement, agrandissez la fenêtre dans laquelle elle est présentée.

La commande Info du menu présente encore un autre intérêt : la fonction Pronunciation... s'occupe de la façon dont les mots sont prononcés, et cherche tout de suite le Guide to Pronunciation dans l'introduction, quand vous actionnez le bouton adéquat. La fonction d'aide fournit des remarques générales sur l'utilisation du Digital Webster.

5.2.5. Recherche étendue

La fonction Preferences, que vous trouverez également dans le menu Info, offre quelques options de recherche très intéressantes, qui distinguent nettement le Webster numérisé de son équivalent en papier. Normalement, Webster cherche le mot indiqué avec les options FullWord et Bold Word : il ne met en évidence que les mots qui correspondent exactement à la chaîne de caractères indiquée comme critère de recherche, et uniquement dans le cas où le mot est imprimé

en gras dans le dictionnaire et présente donc une certaine importance. Vous êtes toutefois seul maître des critères de recherche, et vous pouvez fort bien choisir les options Prefix et Other Word, de façon à ce que tous les mots commençant par la chaîne indiquée soient retrouvés n'importe où dans le dictionnaire.



Options de recherche du dictionnaire

Si vous avez réglé Preferences sur ces options plus libérales, faites un essai en donnant French comme critère de recherche. Vous serez surpris de voir le nombre de mots anglais d'origine française, et aussi le nombre d'articles qui traitent de la France. Ce n'est bien sûr qu'un exemple montrant les possibilités de cette application. La recherche est grandement facilitée par les algorithmes universels intégrés dans la fonction.

Deux autres segments de la fenêtre Preferences concernent les options Pictures et Font Size. Si vous ne travaillez pas avec la version étendue du système d'exploitation, la zone Pictures a un fond gris, car vous ne disposez pas dans ce cas des illustrations. Sinon, vous pouvez décider si les images seront automatiquement présentées avec les articles auxquels elles se rapportent, et si elles doivent être imprimées. Font Size peut être intéressant surtout pour ceux qui trouvent la police normale 12 pt trop petite. Grâce aux capacités Display PostScript, vous pouvez choisir ici n'importe quel corps de caractère, aussitôt disponible pour l'affichage des articles du dictionnaire. La police, normalement le Times, ne peut toutefois pas être modifiée.

5.2.6. Travailler avec le clipboard

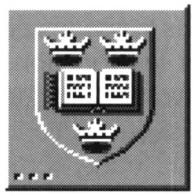
Comme la plupart des applications, le Webster numérisé permet aussi d'accéder au clipboard, avec lequel vous pouvez par exemple échanger des passages de texte entre des applications. Vous trouverez comme toujours les fonctions adéquates dans le menu Edit, dont nous avons longuement parlé quand il a été question du Workspace Manager. Vous pouvez couper des passages de texte dans les articles du dictionnaire, et les importer par exemple dans votre traitement de texte. Les illustrations du Webster ne peuvent pas être transférées dans d'autres applications avec cette fonction, même si le clipboard en est lui-même tout à fait capable. Il est possible que des considérations de copyright aient influé sur cette disposition. Quoi qu'il en soit, les illustrations peuvent être chargées directement à partir du répertoire NextLibrary/References/Webster-Dictionary/pictures.

Avec les fonctions du menu Find, vous pouvez explorer les articles du dictionnaire ou le contenu de la fenêtre d'introduction. En fait, Find est mis en oeuvre par le dictionnaire, même si vous n'y faites pas appel. Chacun de vos critères de recherche est transmis en effet automatiquement à cette fonction Find.

Les autres menus correspondent aux fonctions standard, déjà décrites avec le Workspace Manager.

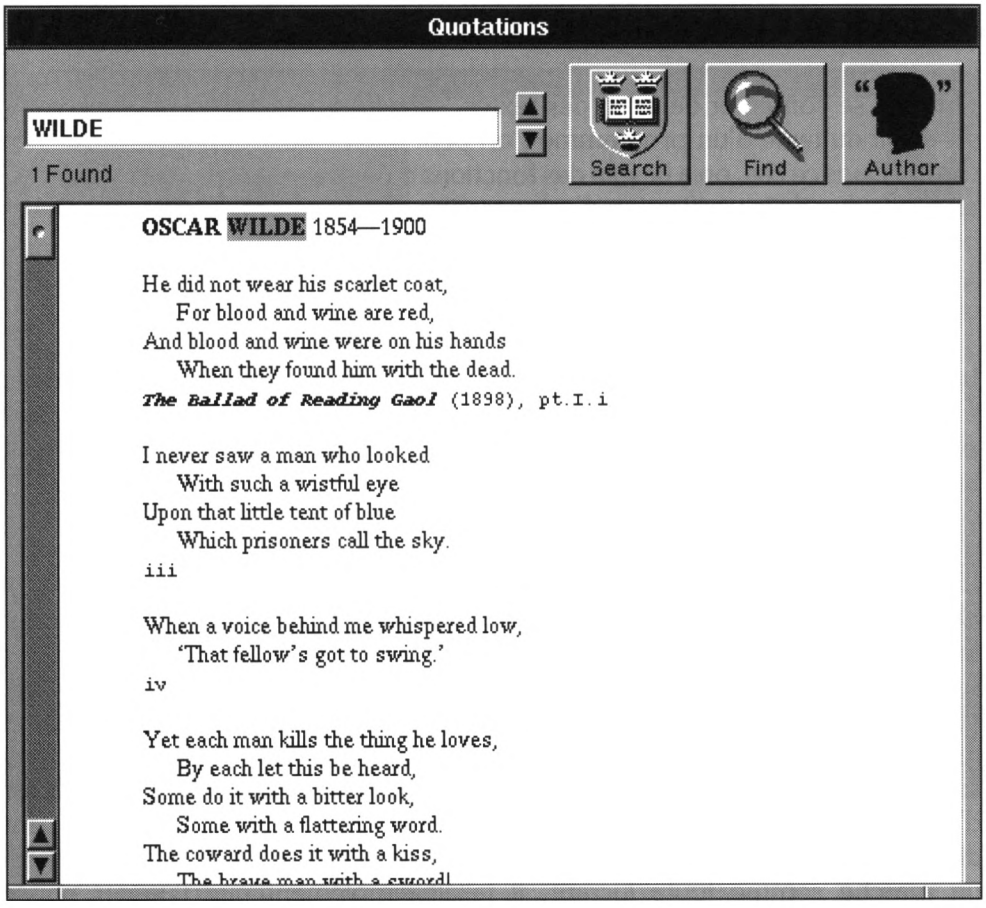
Le Digital Webster est bien sûr un bon exemple de mise en oeuvre des capacités de NeXT en matière de base de données en texte clair, mais il représente aussi une très grande richesse à lui seul et en relation avec les logiciels. Chaque développeur peut équiper ses propres applications de ce savoir universel doublé d'un correcteur d'orthographe, puisque Webster existe sur tous les appareils NeXT. Quand des versions du système d'exploitation spécifiques à chaque pays verront le jour, la fonction de correction d'orthographe sera également supportée dans les langues nationales, en particulier en français.

5.3. Le recueil de citations Quotations



Digital Quotations, le recueil britannique officiel de citations, n'est pas considéré par NeXT comme étant aussi essentiel que le dictionnaire et le thésaurus, et il ne fait partie par conséquent que de la version étendue. Si l'icône de l'application ne se trouve pas dans le dock, vous pouvez lancer Quotations directement à partir du browser. Il se trouve comme toutes les applications NeXT dans le répertoire NextApps.

Quotations est en relation étroite avec le dictionnaire Webster, comme l'indique déjà la mise en page. Le mode de fonctionnement est plus simple, car il n'y a qu'une seule source à gérer pour les documents. Quotations interprète votre critère de recherche en relation avec la position d'un bouton de deux manières différentes : si le bouton qui est à droite représente une tête, cela veut que le mode Author est actif, et vous permet de chercher un auteur déterminé. Vous devez indiquer le nom de l'auteur pour retrouver les citations qui lui reviennent. La mention Oscar Wilde ne donne par exemple aucun résultat, alors que la mention Wilde tout court permet de découvrir 63 extraits de ses oeuvres. L'indication 1 Found se réfère aux auteurs dont Quotations a pu trouver des citations.



Le recueil de citations - sur le disque dur seulement avec la version étendue

Pour l'usage quotidien, l'option Word peut être plus utile. Elle s'obtient en cliquant d'abord sur le bouton Author. Le même bouton affiche alors un dessin différent, avec lequel on obtient toutes les citations contenant le mot ou la chaîne de caractères indiqués. Comme pour le Webster, vous pouvez sélectionner n'importe quel mot de la citation et demander une nouvelle recherche qui se rapporte à ce mot en maintenant la touche <Command> enfoncée.

Le recueil de citations n'est peut-être pas d'un usage courant pour tout un chacun, et il ne fait d'ailleurs pas partie intégrante des systèmes NeXT comme les deux dictionnaires. Si vous pensez qu'il ne vous apportera rien, supprimez l'application Quotations dans le répertoire NextApps, ainsi que le recueil lui-même dans NextLibrary/References/OxfordQuotations. Vous gagnez ainsi 5,5 Mo de mémoire.

5.4. Traitements de texte

On peut se contenter de saisir des textes, sans fioritures aucune, par exemple s'il s'agit du texte d'un programme ; on peut aussi vouloir mettre les textes en forme. Dans ce cas, on a besoin des fonctions d'un traitement de texte moderne, en particulier de la vérification d'orthographe, des formatages, des notes en bas de page, etc. Ce sont deux exigences différentes, qui doivent souvent être satisfaites par le même programme. NeXT s'y prend autrement et inclut dans chaque système deux programmes distincts de traitement de texte.

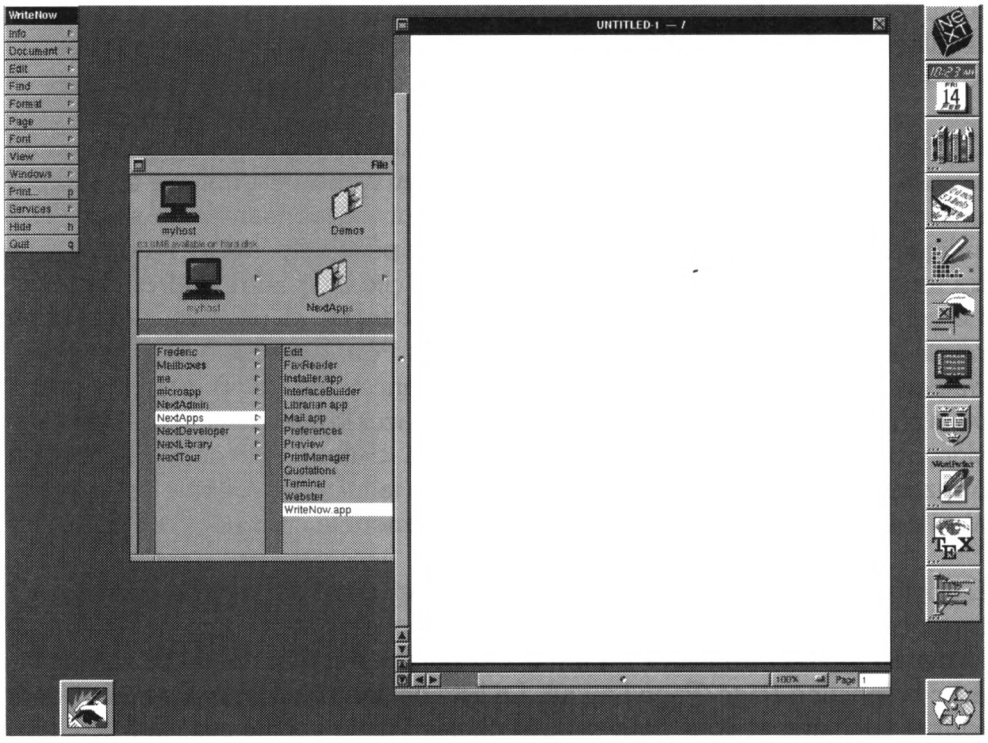
Le plus simple, nommé Edit, est idéal pour la saisie toute simple, et offre de plus des options spéciales conçues pour la création de programmes. Ainsi les parenthèses manquantes, ou une série de parenthèses mal imbriquées, sont aussitôt signalées ; on peut réaliser des indentations automatiques et les commandes qui reviennent fréquemment sont abrégées.

L'autre logiciel est WriteNow, un traitement de texte développé par NeXT lui-même. WriteNow contient presque toutes les fonctionnalités qui caractérisent les meilleurs traitements de texte sur les autres ordinateurs : intégration d'images dans le texte, contrôle de l'orthographe, accès direct au dictionnaire, etc. Malgré tout, WriteNow n'occupe dans l'échelle de valeurs de NeXT que l'échelon inférieur ou moyen. Des programmes comme WordPerfect ou FrameMaker sont encore plus performants sur NeXT qu'ils ne l'étaient auparavant sur d'autres ordinateurs, et ils dameraient facilement le pion à WriteNow s'ils étaient distribués à tous. Or WriteNow n'a précisément pas été conçu pour attirer à soi un marché somme toute lucratif. Il fallait simplement que l'usager puisse commencer à travailler rapidement sans achat de logiciels supplémentaires, et il peut fort bien le faire avec WriteNow.

5.4.1. WriteNow - traiter des textes

WriteNow se trouve dans le répertoire NextApps. C'est une application composée de plusieurs fichiers, comme le montre l'extension .app. Si vous considérez son contenu avec la fonction Open as Folder du Workspace Manager, vous trouverez outre le programme WriteNow proprement dit, le dictionnaire WriteNow et deux programmes de conversion, chargés de faire passer du format RTF au format WriteNow, et inversement.

Quand vous lancez WriteNow, votre Workspace se présente ainsi :



La feuille de travail de WriteNow

Conformément aux directives de NeXT, on voit s'ouvrir non seulement le menu de WriteNow, mais aussi une fenêtre de document vide, dans laquelle vous pouvez commencer tout de suite à travailler.

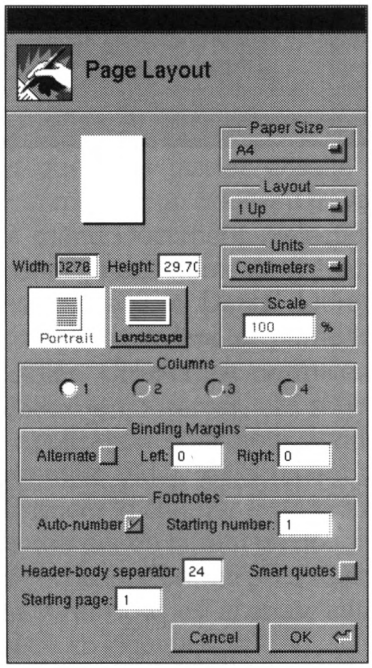
La fenêtre de document se présente comme une fenêtre tout à fait normale, et elle dispose des éléments de contrôle typiques. Puisque le contenu de la fenêtre peut se modifier, le mécanisme de fermeture dans le coin droit de la ligne d'en-tête est important : si le contenu n'a pas encore été sauvegardé, on voit ici une croix en pointillés.

Sur le côté gauche et en bas, vous pouvez voir des barres de défilement, tels que vous en avez déjà rencontré dans le tableau de fichiers du Workspace Manager. Avec ces ascenseurs, vous pouvez travailler sur un texte beaucoup plus grand que la fenêtre. Il est toujours possible bien sûr d'agrandir la fenêtre avec la barre d'agrandissement, et faire disparaître les ascenseurs. Ceux-ci ont une fonction plus étendue que les boutons coulissants habituels du système. Ils

disposent de deux boutons supplémentaires, avec lesquels on peut feuilleter le texte page par page. Ces boutons sont là uniquement pour augmenter le confort d'utilisation, car la même fonction est également assurée par les boutons réguliers des barres de défilement, quand on maintient enfoncée la touche <Alternate>.

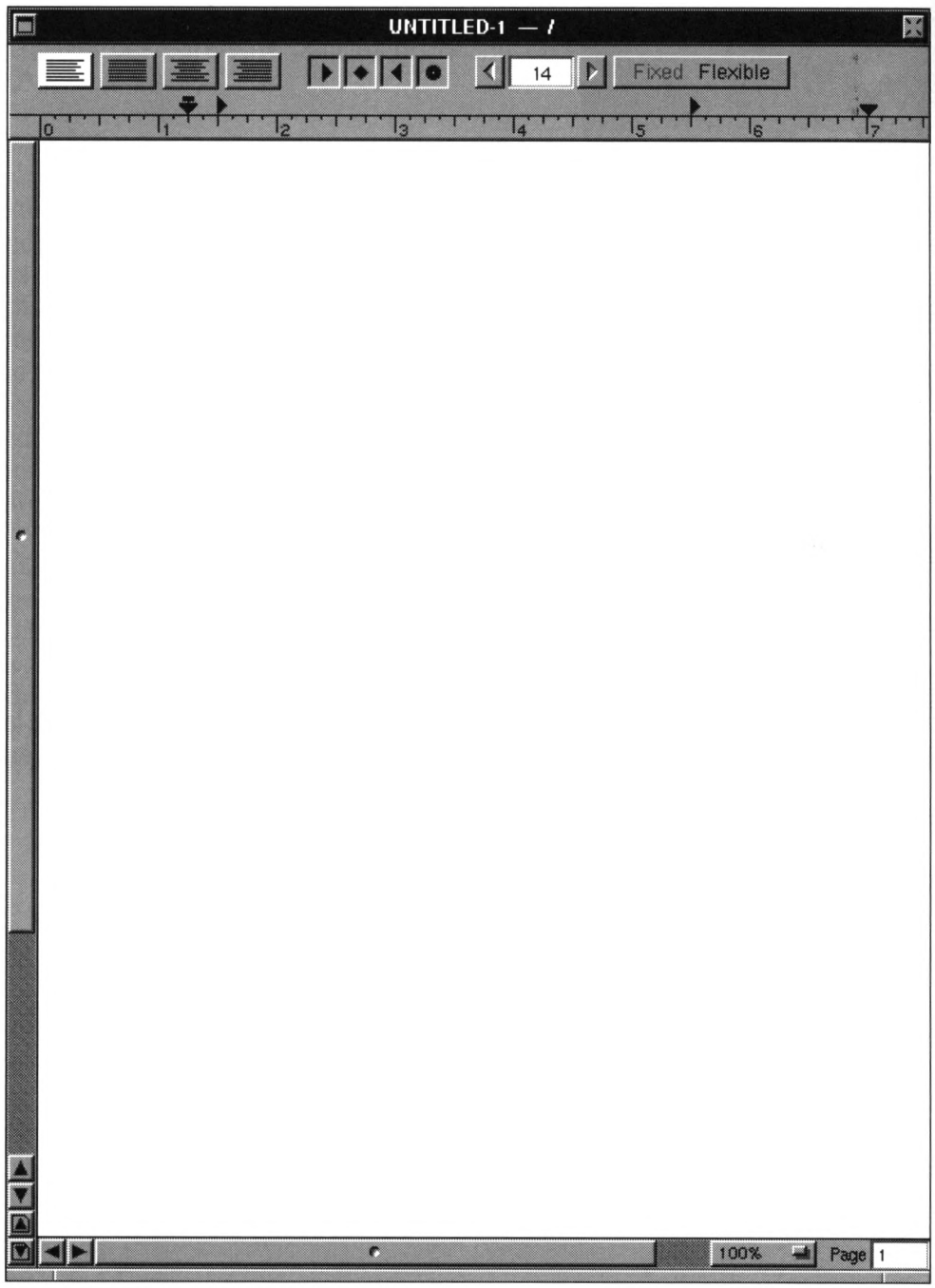
Dans la fenêtre, vous pouvez voir le curseur de texte, qu'il ne faut pas confondre avec le pointeur de la souris. Il s'agit d'un tiret vertical clignotant, et non pas d'une flèche. Le curseur de texte est largement indépendant de la souris, et il indique la position actuelle dans un texte. Cette position peut être modifiée avec les touches de direction au clavier, ou par un clic à un autre endroit du texte. Le curseur ne peut pas néanmoins quitter le texte, et ne peut pas aller en particulier plus loin que la dernière ligne écrite. Pour la même raison, le curseur ne peut pas bouger immédiatement après le lancement du programme, quand vous n'avez encore rien saisi. Si vous désirez placer le curseur en bas d'une page vide, vous devez entrer des sauts de ligne avec <Return>, et définir la position horizontale avec la touche d'espacement ou la tabulation. A l'intérieur du texte ainsi créé, vous pouvez déplacer bien sûr librement le curseur.

L'origine américaine du logiciel est visible ici aussi en maints endroits, ne serait-ce que par le format de papier inhabituel dans nos contrées : le format Letter au lieu du format A4. Commencez par revenir aux standards européens avec la fonction Page/Page Layout. La liste de contrôle Paper Size contient le format souhaité, et vous pouvez aussi choisir l'unité voulue avec la liste Units. Nous laisserons de côté pour le moment les autres options. Confirmez avec OK, pour que vos choix entrent en vigueur.



Définition du format de papier

Avant de commencer à travailler, choisissez également dans le menu Format la fonction Show Ruler. Une partie de la fenêtre est alors consacrée à un panneau d'information, qui vous aidera pour vos premiers essais.



Elément de contrôle de la page de document

WriteNow ne retient pas les spécifications du format de papier et de la règle : quand vous lancerez à nouveau le logiciel, vous retrouverez au départ les valeurs standard. WriteNow considère en effet toutes les spécifications de formatage comme faisant partie du document sur lequel on travaille actuellement. Pour mémoriser durablement les spécifications, il faut donc que vous sauvegardiez le document vide sous un nom particulier, avec tous les réglages de votre choix, et que vous fassiez ensuite appel à ce document à chaque fois que vous commencez un nouveau travail. Vous trouverez la fonction de sauvegarde dans le menu Document. Sélectionnez la fonction Save As, qui fait apparaître le panneau des noms de fichier, déjà rencontré quand vous avez chargé Bookshelves dans le Digital Librarian. Le panneau comporte ici simplement un complément dans sa partie inférieure, pour permettre de définir le format du fichier. Celui-ci est normalement défini comme format WriteNow, et il vaut mieux le conserver, car seul ce format sauvegarde les données spécifiques à l'application dont nous avons besoin. Après saisie d'un nom de fichier (par exemple Vide), le document vide est sauvegardé avec OK. Vous pouvez à tout moment le charger avec la fonction Open.... Le plus simple est néanmoins de le charger en faisant un double clic sur l'icône du document Vide dans le tableau de fichiers. Comme pour tous les fichiers de données, l'application sous-jacente, ici WriteNow, est chargée automatiquement et les spécifications entrent tout de suite en vigueur.

L'écran de NeXT est grand, mais malheureusement pas assez pour afficher toute une page de format A4, en particulier quand une partie de la fenêtre est occupée par le panneau d'information. Vous pouvez vous en assurer en plaçant une page A4 devant l'écran. Mais vous avez la possibilité d'opérer une réduction, de façon à avoir malgré tout une page complète à l'écran. Evidemment, les caractères sont réduits eux aussi, et risquent de devenir alors illisibles.

L'agrandissement se règle par l'intermédiaire d'une liste de contrôle qui se trouve en bas à droite de la fenêtre. D'habitude, elle porte la mention 100% et correspond à un agrandissement de 1:1. Mais il existe d'autres degrés d'agrandissement, et vous pouvez également entrer des valeurs personnelles. Le plus intéressant est le point Fit Page, qui choisit l'agrandissement ou la réduction de manière automatique, de façon à faire entrer la page complètement à l'écran. Le degré de réduction s'affiche dans la zone de texte au-dessus de la liste de contrôle, entre 70% et 90% selon la taille de la fenêtre. Dans notre exemple, on obtient un affichage plein écran pour une fenêtre de dimension maximale avec une réduction à 79%. Grâce aux polices spéciales pour les faibles dimensions, le texte est encore lisible, et satisfait au but essentiel de la présentation en pleine page : rendre le document visible d'un seul coup d'oeil. La taille des caractères est toutefois trop petite pour écrire. Grâce à la fonction d'agrandissement rapide et d'utilisation simple, il n'est pas difficile de changer

de présentation. Vous pouvez agrandir jusqu'à 200% avec la fonction Set de la liste de contrôle, mais vous verrez que l'agrandissement à 150% - la plus grande valeur présente dans la liste elle-même - est correcte. Elle permet en effet à une feuille A4 (et évidemment aussi à une feuille en format Letter, dont la largeur est exactement la même) de tenir précisément entre le menu et le dock.

Entrez un texte. Si vous entendez seulement le bip système, cela veut dire que la fenêtre du document n'est pas la fenêtre clé (celle qui possède la ligne d'en-tête noire), et donc que vos saisies se perdent dans le vide. Commencez dans ce cas par cliquer sur cette fenêtre.

Si vous entrez quelques lignes de texte sans actionner <Return>, vous voyez que WriteNow coupe automatiquement le texte quand celui-ci arrive sur le bord droit. Quand on travaille avec un programme de traitement de texte, l'unité est le paragraphe et non la ligne comme sur une machine à écrire. Le fait d'actionner <Return> sert exclusivement à marquer la fin des paragraphes, et à aller à la ligne. N'introduisez ces sauts de ligne forcés que là où ils sont réellement nécessaires, et non pas après chaque ligne. WriteNow s'occupe lui-même de disposer les lignes en fonctions des marges et de la largeur de la page, et ne pourrait pas le faire si vous actionniez <Return> à chaque fin de ligne.

5.4.2. Formater le texte

Avec la règle, vous disposez de moyens rapides et interactifs pour formater un texte. Les éléments de contrôle placés sur la règle ne se rapportent qu'au texte sélectionné. Si vous voulez que les modifications concernent l'ensemble du texte, par exemple quand vous changez la marge de gauche, vous devez utiliser la fonction Select All dans le menu Edit. Cette fonction est activée plus rapidement avec la combinaison de touches <Command>+<a>. Vous pouvez aussi limiter les formatages à des segments de texte restreints. Dans ce cas, sélectionnez le texte souhaité avec la souris : placez-vous au début du passage et enfoncez le bouton de la souris. Le texte par dessus lequel vous vous déplacerez sera sélectionné. La sélection se termine à l'endroit où vous relâchez le bouton. Pour sélectionner un mot, il suffit de faire sur lui un double clic. La sélection d'un paragraphe s'obtient à l'aide de trois clics successifs.

5.4.3. Formats de paragraphe

Nous venons de voir que WriteNow gère automatiquement la disposition des lignes, et donc le passage à la ligne quand la marge de droite est atteinte. Le passage à la ligne peut se faire en un point où figure un espacement, un trait d'union, un tiret conditionnel et un tiret long. Il arrive que la coupure entre deux mots ne soit pas souhaitée ; on peut l'empêcher en remplaçant l'espacement par un espace protégé, obtenu avec <Alternate>+<Espacement>. Beaucoup d'usagers utilisent le tiret normal comme un signe moins. D'un point de vue typographique, c'est une faute, car le signe moins est plus long et est placé plus bas ; mais on risque aussi de cette façon de voir un nombre négatif coupé en deux, avec son signe moins en haut et les chiffres rejetés à la ligne. Utilisez donc toujours à cet effet le vrai signe moins sur le bloc numérique. Il est plus beau et il ne peut pas apparaître en fin de ligne. En dernier lieu, il y a aussi des cas où le tiret ne doit pas couper un mot. Dans ce cas, il faut remplacer le tiret normal par un tiret insécable, obtenu avec <Alternate>+<->.

Normalement, WriteNow affiche le texte en drapeau aligné à gauche. L'expression en drapeau vient du fait que le côté droit du texte a l'air de flotter à cause des lignes de longueurs inégales. En haut à droite dans la règle, vous voyez quatre boutons qui permettent de choisir d'autres formats de paragraphe. Pour les utiliser, il faut que vous ayez sélectionné un paragraphe donné. Sinon, la fonction activée s'applique automatiquement au paragraphe dans lequel se trouve le curseur.

Le format justifié se caractérise par le fait que les lignes sont de longueurs égales, et donc alignées à droite comme à gauche. Il existe deux moyens de définir un format justifié : soit par modification des espaces entre les mots, soit par adaptation des distances entre les caractères. La première méthode est la plus répandue en Europe. Son avantage est de laisser les mots inchangés. On risque évidemment de voir apparaître des blancs désagréables. La seconde méthode est plus populaire aux Etats-Unis.

5.5. TeX - le logiciel de typographie

TeX n'est pas une application NeXT à proprement parler : c'est un logiciel du domaine public, porté sur le NeXT. Il remonte aux années soixante-dix, quand Donald E.Knuth de l'Université de Stanford a commencé à développer un logiciel de typographie.

TeX est capable de formater des textes pouvant aller de la simple lettre aux ouvrages complets, et de les sortir avec la meilleure qualité possible. Le programme s'occupe automatiquement des finesses typographiques. Le grand avantage de TeX est son prix, puisqu'il est gratuit, et le fait qu'il soit très répandu dans les écoles et chez les scientifiques. Son inconvénient majeur est son utilisation par l'intermédiaire de lignes de commande, ce qui ne facilite pas la tâche du débutant qui veut parvenir rapidement à un résultat tangible. La lecture d'un ouvrage consacré à ce thème est donc fortement recommandée si l'on veut travailler avec TeX.

TeX est fourni sur le NeXT comme système complet avec la version 2.0 du système d'exploitation. Pour des raisons de place, il se trouve dans un fichier comprimé, qui doit d'abord être installé. Si vous voulez effectuer l'installation sur votre disque dur, vous devez prévoir 25 Mo, dont 12 seront exigés par le répertoire /NextLibrary/TeX et 12 autres par /usr/tex.

Le processus d'installation est pris en charge par un script Unix, qui l'exécute de manière entièrement automatique. Entrez dans le réseau comme superuser et lancez un shell Unix (par exemple avec Terminal). Il ne vous reste plus qu'à entrer cette commande :

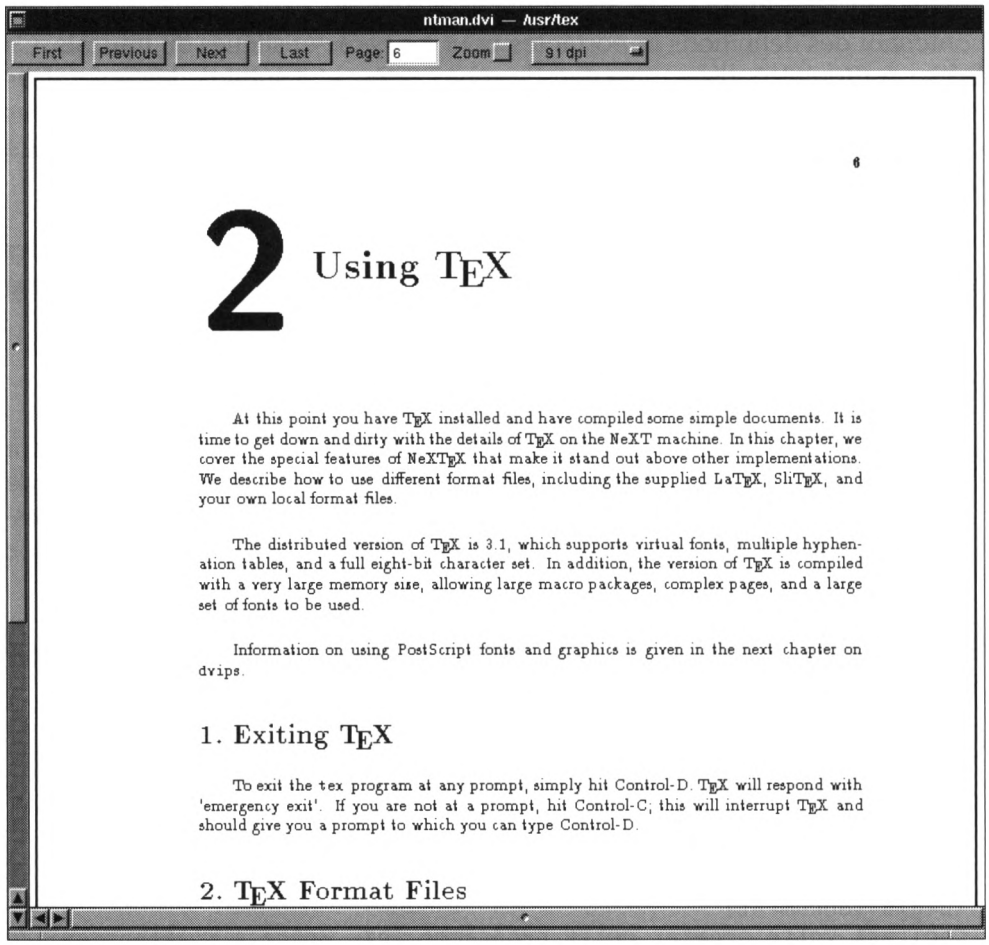
```
localhost# Install_TeX
```

Inscrivez correctement les majuscules et minuscules dans le nom de la commande !

Vous obtiendrez des informations détaillées sur les processus déclenchés par Install_TeX dans les pages correspondantes du manuel Unix :

```
localhost# man Install_TeX
```

Quand l'installation est terminée, vous pouvez appeler le programme TeXview qui est déposé dans le répertoire /NextDeveloper/Demos. Ce programme présente des fichiers TeX en interprétant les instructions qu'ils contiennent et en les convertissant en commandes PostScript. Puisque vous ne possédez pas encore de documents TeX, chargez d'abord le fichier /usr/tex/ntman.dvi avec la fonction Window/Open de TeXview. L'extension .dvi représente un fichier TeX, et ntman.dvi contient les manuels TeX. Notez que le répertoire usr n'apparaît dans le panneau de la fonction Open que si vous avez activé l'option Unix-Expert dans les Preferences du système. Sinon, vous devez entrer à la main le nom du programme avec son chemin d'accès complet (/usr/tex/ntman.vdi).



TeXview - fichiers TeX à l'écran

A partir d'un shell Unix, vous pouvez sortir également ces manuels sur votre imprimante PostScript. Il suffit d'écrire la ligne :

```
localhost# dvips /usr/tex/ntman
```

L'utilitaire dvips transforme le format TeX en PostScript. Vous obtiendrez d'autres informations sur les diverses options avec la commande Unix man. Le manuel TeX comprend au total 54 pages.

Le pack TeX sur le NeXT comprend les dialectes latex, slitex et virtex du langage, qui peuvent être appelés par l'intermédiaire de ces noms à partir d'un shell Unix.

Malheureusement, TeX ne contient pas sur le NeXT le fichier french.sty, contenant des définitions importantes pour les caractéristiques du français. Ce fichier est toutefois disponible dans les universités, et il suffit de le copier dans le répertoire /usr/lib/tex/inputs. Puisque TeX travaille indépendamment des composants matériels, vous pouvez prendre le fichier french.sty sur n'importe quel système informatique.

Il existe un moyen d'écrire rapidement une adaptation pour pouvoir utiliser les lettres accentuées. C'est au moins une solution provisoire. Entrez le programme suivante (en utilisant le programme Edit du répertoire NextApps) :

```
\catcode`\"=\active \let"=\" \let\3=\ss
```

Avant la saisie, changez la configuration du clavier pour le rendre conforme au clavier américain avec les Preferences du système, de façon à pouvoir atteindre facilement les caractères spéciaux nécessaires. Le caractère ` se trouve alors au dessus du "7" du bloc numérique.

Sauvegardez cette ligne sous le nom adapf.tex. (adaptation française) dans votre répertoire Home.

Vous pouvez lancer alors une impression à titre d'essai. Utilisez pour cela le petit programme TeX suivant, que vous entrerez à nouveau avec Edit :

```
\documentstyle {article}
\input adapf
\begin {document}
Ceci est votre premier petit programme TeX. Grâce à l'extension
''french.sty'', vous pouvez utiliser des lettres avec accents.
Voici les caractères spéciaux de l'alphabet :

"A, "O, "U --- "a, "o, "u
\end {document}
```

Notez bien que les guillemets ne sont pas obtenus avec le caractère ", mais bien à l'aide d'une double apostrophe.

Si vous disposez de l'adaptation française officielle french.sty, qui contient beaucoup plus de modifications que adapf.tex, la première ligne devient :

```
\documentstyle [french]{article}
```

La seconde ligne n'est plus nécessaire.

Sauvegardez le programme sous le nom test.tex dans votre répertoire Home.

Il faut maintenant que le programme soit interprété, que les instructions soient exécutées et qu'un fichier .dvi représentable soit créé. Utilisez l'appel suivant à partir d'un shell Unix :

```
localhost> cd~
localhost> latex test
```

L'interpréteur TeX s'annoncera et créera le fichier test.dvi. Quand le fichier est prêt, on peut l'afficher avec TeXview :

```
localhost> TeXview test
```

6 Les programmes de démonstration

Outre les grands logiciels fournis avec l'appareil, comme WriteNow (qui ne sera plus disponible que dans une version restreinte à partir du 1er novembre 1991) et Digital Webster, votre disque dur contient encore beaucoup de petits programmes. Ils représentent le résultat de travaux d'école et d'expérimentations de la part des développeurs, ou bien ils sont là pour illustrer les capacités du NeXT. Vous trouverez ces programmes dans le répertoire NextDeveloper/Demos, mais ils ne sont au complet que dans la version étendue du système d'exploitation.

La désignation programmes de démonstration n'est d'ailleurs pas exacte, car ces programmes sont des applications indépendantes en parfait état de marche, certains d'entre eux étant d'ailleurs des composantes qui ont leur place dans le système. Vous vous rappelez que l'appel des données lance automati-quement le logiciel capable de les représenter. A cause du grand nombre de types de données, du texte aux images PostScript, en passant par la musique, la parole et les animations, il faut beaucoup d'applications en mesure de les présenter. En dehors des cas les plus communs des textes, qui sont gérés par Edit ou WriteNow en fonction de la spécification de Preferences dans le Workspace Manager, et des images PostScript qui sont présentées par PreView, les seuls logiciels qui interviennent sont ceux du répertoire Demos.

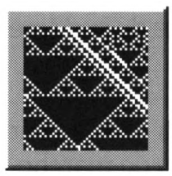
Mais ces logiciels sont intéressants pour une autre raison encore. Les grandes applications standard ne révèlent pas tout de suite les véritables capacités de NeXT. Beaucoup de logiciels ne sont là que pour mettre en évidence les domaines marginaux et ils montrent de façon amusante les aspects qui distinguent radicalement NeXT de ses concurrents.

Le seul ennui est la mauvaise qualité de la documentation concernant tous ces programmes de démonstration. Il est vrai qu'ils disposent d'une fonction d'aide suffisante, mais on y trouve aussi trop souvent un commentaire indiquant que l'écriture de l'aide n'a pas été complétée, au profit du développement de nouveaux programmes. Ce qui n'est pas étonnant, puisque les programmes de démonstration sont un peu l'aire de jeu des développeurs. Sans doute la programmation de l'aide en ligne est-elle plus ennuyeuse ! C'est pourquoi nous allons donner dans ce chapitre une large place aux programmes de démonstration. Le détail des explications données dépend en partie de l'importance du logiciel traité, mais aussi de l'état de la documentation.

6.1. Logiciels de jeu et d'expérimentation

Dans cette catégorie, nous allons parler de tous les jeux, mais aussi des applications concrètes qui ont été développées au cours d'une expérimentation.

6.1.1. Automata - un automate cellulaire



Les automates cellulaires ont été découverts il y a des siècles. Ils comprennent beaucoup de cellules identiques, souvent en forme de grilles. Chaque cellule peut prendre un état particulier, parmi plusieurs états possibles. L'état pris par chaque cellule suit une règle précise, dépendant de l'état des cellules voisines. A intervalles réguliers, les états de toutes les cellules sont calculés de nouveau et modifiés en conséquence.

Ces automates cellulaires apparemment abstraits sont très utiles pour simuler des processus déterminés. En 1968 par exemple, John Horton Conway a développé le célèbre automate Life, qui a apporté la vie dans les ordinateurs : les cellules de l'ordinateur ne connaissent que les états mort et vivant. Si une cellule vivante est entourée par deux ou trois voisins, elle reste en vie au prochain passage. S'il existe moins de voisins, elle meurt pour cause de contacts sociaux déficients. Si l'environnement est surpeuplé, elle meurt aussi. De nouvelles cellules vivantes naissent quand elles ont exactement trois voisines : c'est la constellation idéale pour l'engendrement. Ce premier modèle a été bientôt suivi par d'autres simulations, comme par exemple le modèle du chasseur et de la proie, avec trois états pour chaque cellule : chasseur, proie et mort. Il s'est révélé que les automates cellulaires simples permettent de tirer des conclusions significatives sur les systèmes existants.

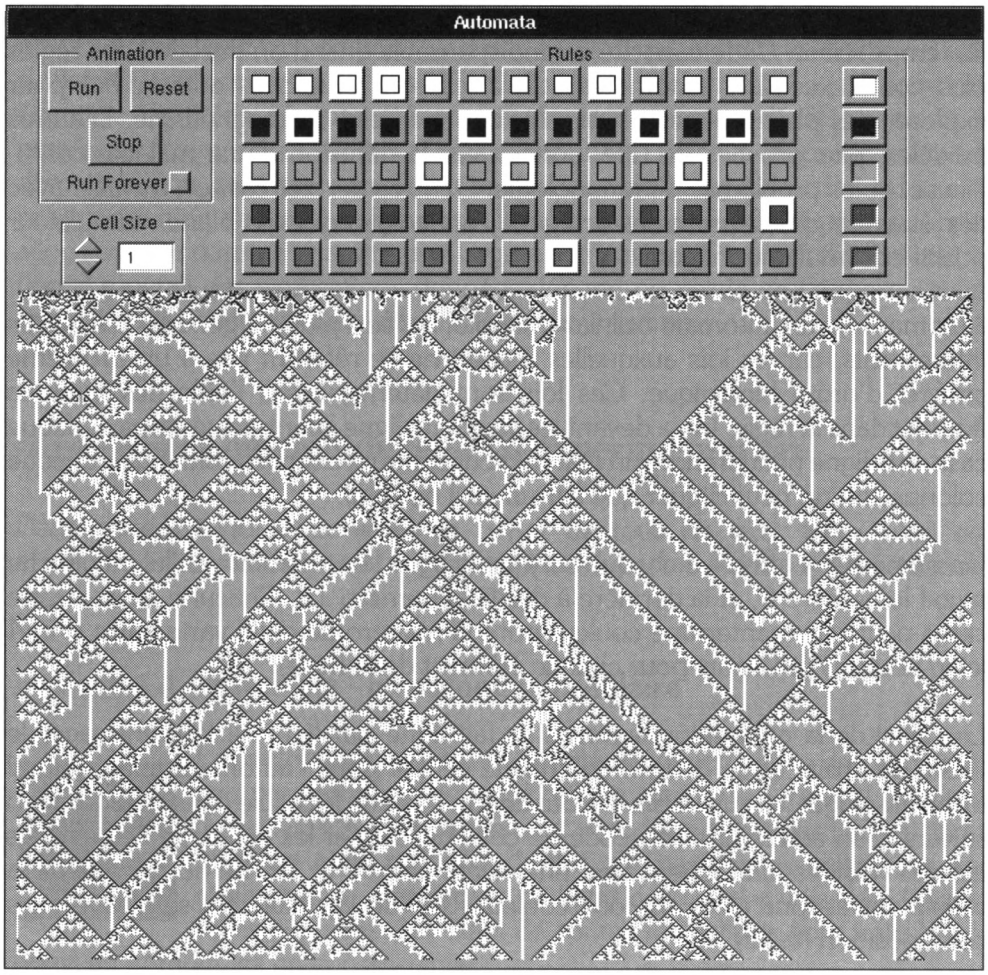
Depuis, les ordinateurs sont apparus, avec leur immense capacité de calcul dans un temps réduit. Cette capacité est indispensable quand on introduit des règles plus complexes. Les automates cellulaires sont employés aujourd'hui pour explorer des phénomènes physiques, comme celui du magnétisme. D'autres modèles, plus proches du Life, concernent la diffusion d'une maladie contagieuse, et les problèmes d'immunologie. Dans ce dernier cas, on travaille avec des états de cellule nommés antigène, anticorps, globule blanc, stimulateur positif et stimulateur négatif.

Automata est un automate cellulaire simple, qui sert plutôt à générer des motifs intéressants, car les lois auxquelles il obéit ne se réfèrent pas à un problème concret d'ordre biologique. Ces lois sont déterminées à l'aide des boutons figurant dans la règle. On a devant les yeux une ligne ayant treize cases. Chaque case de la ligne peut prendre un état particulier parmi cinq possibles (dans chaque colonne, on ne peut cliquer que sur un seul bouton).

Un numéro est affecté à chaque case de la ligne. La première cellule à gauche reçoit le numéro 0, et la dernière à droite le numéro 12. Chacune de ces treize cases peut représenter une couleur dont le numéro de code varie entre 0 et 4 (cinq boutons différents pour chaque élément de la ligne).

Le calcul de la génération suivante se fait ligne par ligne. Il faut envisager le voisin de droite et de gauche de chaque cellule (dans l'automate initial Life, il fallait envisager les huit voisins). Pour définir l'état de la cellule dans la génération suivante, on additionne son code de couleur (0-4) et les codes de couleur des cellules voisines. On obtient ainsi une valeur entre 0 et 12. Le nouvel état de la cellule correspond alors au code couleur (0-4) de la cellule qui se trouve dans cette position (0-12).

Contrairement à ce qui se passait dans l'automate cellulaire d'origine, la génération suivante de cellules est représentée dans la ligne suivante.



Engendrer des motifs fascinants à l'aide d'une batterie de lois

L'automate a besoin de connaître l'état de la première génération. Avec la fonction Seed Row dans le menu, vous disposez de diverses possibilités : Randomize définit pour chaque cellule une valeur quelconque au hasard entre 0 et 4. Block s'applique à des morceaux plus longs. Cycle change les états de façon circulaire, sur le modèle 0,1,2,3,4,0,1,2,3,... Invert inverse la première ligne, et LastRow utilise la dernière ligne du motif comme nouvelle ligne de départ.

Avant de lancer l'automate, vous devez définir une loi. Puisque la batterie de règles possibles n'a aucun référent rationnel, il faut simplement que vous fassiez des essais. Vous pouvez aussi appliquer des règles prédéfinies, que vous définirez

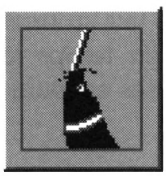
avec le menu Preset Rules. Vous pouvez voir devant vous le résultat des règles choisies.

Vous devez en outre choisir la taille des cellules (De petites cellules (taille = 1) nécessitent un temps de calcul beaucoup plus longs, mais le résultat est bien sûr bien plus riche en détails.

Vous lancez les calculs en cliquant sur le bouton Run. Si vous n'avez pas sélectionné l'option Run Forever, le processus s'arrête automatiquement quand la fenêtre est remplie. Vous pouvez aussi modifier les conditions pendant que le processus est en cours. La méthode la plus passionnante consiste néanmoins à activer l'option Run Forever et à lancer le programme avec Run. Vous pouvez alors tranquillement jouer avec les boutons de la zone Rules. Vous obtiendrez des cristallisations fascinantes.

Si vous voyez que tous les cellules d'une ligne prennent la même couleur (on peut alors les considérer comme mortes), il faut générer une nouvelle génération avec Seed, car il n'y a plus alors aucune modification à en attendre.

6.1.2. Balancer - Exemple de réseau neuronal



Les réseaux de neurones ne sont pas, eux non plus, une invention de notre époque, mais ils connaissent actuellement un regain de faveur grâce au développement technique. Les réseaux de neurones simulent le schéma biologique et consistent en une collection de neurones informatisés. Les neurones reçoivent des impulsions de diverses activités, qu'ils traitent chacun selon son type.

Balancer simule un tel réseau de neurones, et est basé sur les résultats des recherches effectuées par Charles Anderson, disponibles dans sa thèse. Vous trouverez l'indication des sources dans le texte d'aide du programme. Comme pour la plupart des recherches dans ce domaine, il s'agit d'un problème d'auto-apprentissage. Ici une otarie essaie de conserver une baguette en équilibre au bout de son nez. Deux réseaux de neurones sont impliqués dans le processus d'apprentissage : l'un essaie de savoir comment la poussée exacte doit être imprimée par le nez à la baguette, tandis que l'autre s'efforce de déterminer le succès d'une tentative d'équilibre.

Les deux réseaux traitent au total cinq paramètres : l'emplacement de l'otarie, sa vitesse, l'inclination de la baguette au bout du nez, la vitesse de chute et le poids.

En conformité avec la tâche qui lui est dévolue, le premier réseau fait savoir à l'animal dans quelle direction il doit déplacer la baguette. Le second réseau fait savoir le degré d'équilibre.

Vous lancez la simulation en cliquant sur le bouton Start. Dans la partie droite de la fenêtre, vous verrez le numéro de l'acte d'équilibriste exécuté actuellement, et à côté le temps (en secondes) pendant lequel l'otarie a eu la baguette en équilibre.

Dans le menu de l'application, vous trouverez la fonction Options.... Elle permet de définir la fréquence avec laquelle doit être actualisé le weight display correspondant à l'état de l'apprentissage. Do not update accélère de beaucoup l'animation.

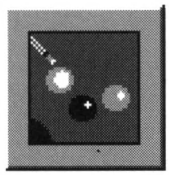
L'option Save Weights to File sauvegarde les états des neurones une fois toutes les cent tentatives. Puisque les neurones finissent par apprendre à mieux maintenir l'équilibre de la baguette, il peut être intéressant de comparer l'avancement de l'apprentissage à intervalles plus ou moins réguliers.

Sound Effects fournit des effets amusants. La baguette qui tombe fait un bruit qui peut finir par être énervant ; on entend aussi de temps en temps le grognement de plaisir de l'otarie, et une voix amicale lui exprime ses encouragements quand l'otarie touche le bord de la fenêtre.

Network concerne l'état du réseau de neurones. Si vous avez choisi la fonction Display, les deux réseaux sont représentés graphiquement à l'écran. La sauvegarde de leur état, ainsi que sa fréquence, dépend de l'option dont il a déjà été question.

Avec Load..., vous pouvez charger des états précédents du réseau. La série des tentatives est disponible jusqu'à 1000 éléments. Il vaut la peine de charger ces états successifs, pour apprécier la différence : au bout de 1000 tentatives, l'otarie est devenue extraordinairement habile et elle conserve la baguette en équilibre sur son nez presque sans faute.

6.1.3. Billard



Billard est un petit logiciel qui représente un modèle de collision dynamique, et fournit en même temps un exemple extraordinaire des capacités d'animation de Display PostScript.

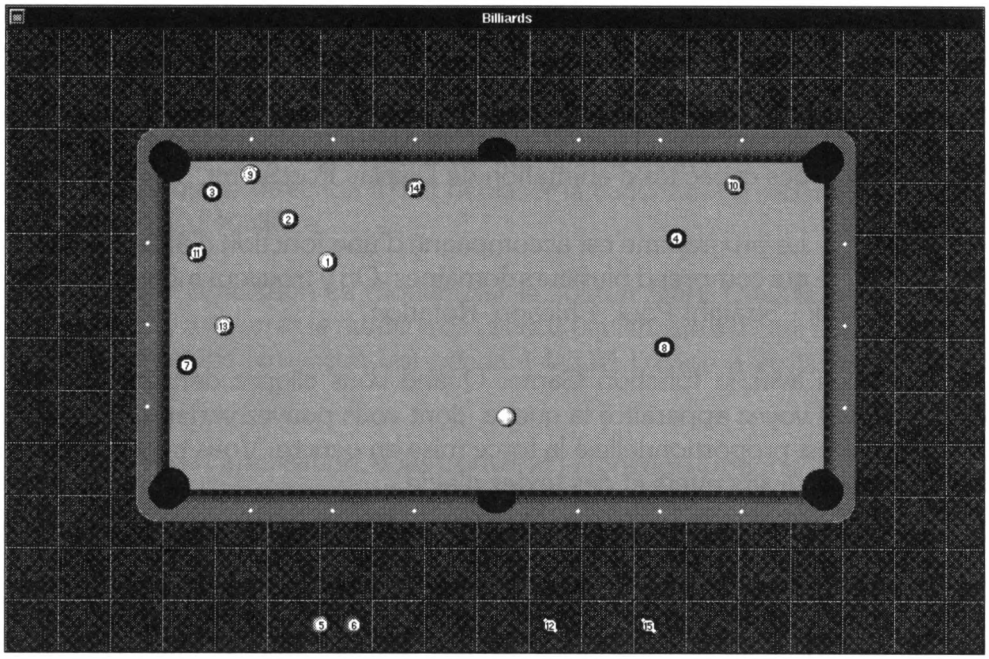
Le programme est accompagné d'une fonction d'aide extensive, qui comprend plusieurs domaines. On y trouvera même les règles des divers jeux : Straight Pool, Chicago, Rotation.

Lancez le jeu avec la fonction Game. Quand vous cliquez derrière la boule blanche, vous voyez apparaître la queue, dont vous pouvez varier la longueur. La longueur est proportionnelle à la force mise en oeuvre. Vous trouverez dans le menu Tools divers effets et des textes d'aide.

New Rack permet de recommencer le jeu ; les balles sont alors réordonnées.

Chalk Board est une ardoise sur laquelle vous pouvez reporter les résultats du jeu comme le font les professionnels. Pour écrire sur l'ardoise, utilisez la souris qui permet de conduire les mouvements de la craie.

X-Ray est une aide au jeu : la queue est prolongée en direct du champ de jeu et sert à améliorer la vision d'ensemble.



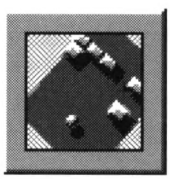
Billard : Modèle de collision dynamique, qui met en évidence les capacités de Display PostScript

Trajectories dessine à l'écran le parcours des boules, en n'effaçant pas la séquence d'images animées. Vous pouvez ainsi en étudier le parcours.

Halt Shot gèle la table de billard à un moment donné. Undo Shot annule le dernier coup. Replay Shot répète le dernier et met fin à la fonction Halt Shot.

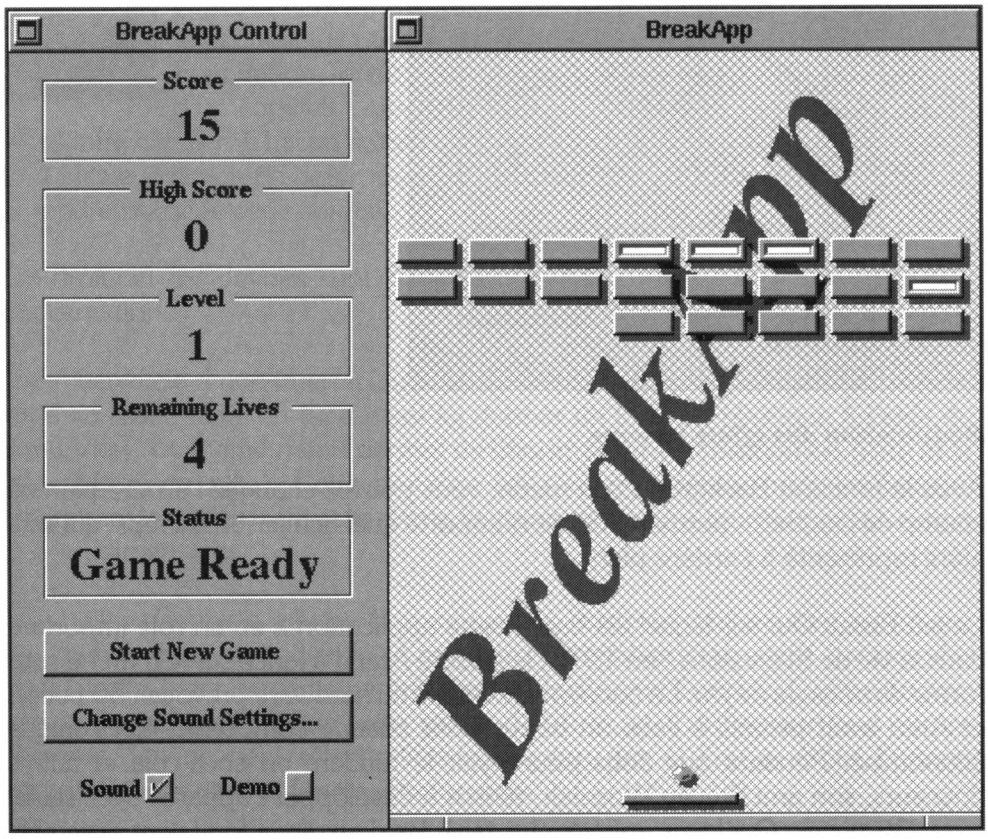
Si vous ne désirez pas jouer vous-même, vous pouvez regarder l'ordinateur jouer tout seul. Vous vous servirez pour cela de la fonction Auto Play. Ne soyez pas frustré en voyant la force de l'ordinateur : il triche toujours.

6.1.4. Break - le triomphe de NeXT



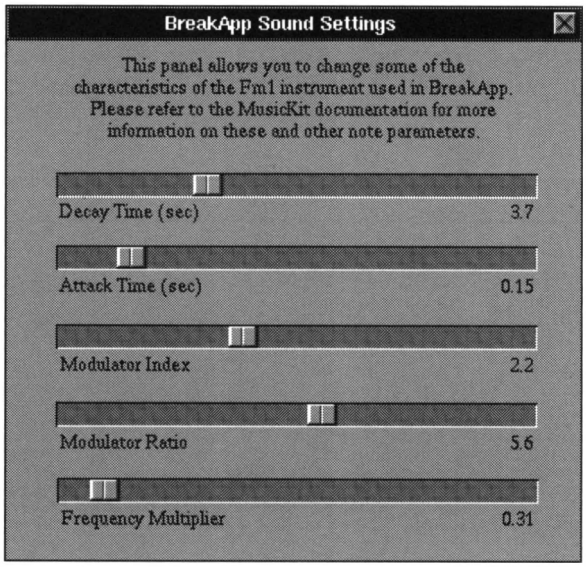
Break est l'exemple par excellence servant à démontrer la vitesse d'animation du Window Server. Le jeu consiste à supprimer les briques d'un mur en le frappant avec une balle. La balle est renvoyée par une raquette qui se déplace horizontalement. Si vous ne réussissez pas à frapper la balle avec la raquette, vous perdez l'une de vos cinq chances.

Avant de commencer à jouer, vous devez agrandir la fenêtre. Grâce à PostScript, son contenu reste inchangé. Ensuite, il ne vous reste plus qu'à sélectionner l'option Sound dans la fenêtre de contrôle. On lance et on met fin aux parties en cliquant dans la fenêtre de jeu.



Une variante de Break-Out

Une option intéressante se cache derrière le bouton Change Sound Settings. Elle permet d'influer sur l'instrument Fm1 du kit musical. Faites des essais à votre guise.



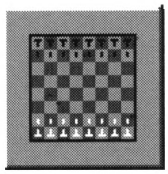
Modification des effets sonores

Avec la fonction Background du menu, vous pouvez changez l'arrière-plan du champ de jeu. Set... permet d'ouvrir n'importe quel fichier .tiff ou .eps, qui sera alors représenté à l'arrière-plan.

Le jeu Break Out sur lequel est basée cette application a eu un rôle important dans la vie de Steve Jobs : en 1975, la société Atari l'a lancé sur le marché sous forme de console de jeu. La conception initiale du hardware prévoyait 50 puces, et Atari avait promis à Jobs un bonus pour chaque composant électronique économisé. Pendant que Jobs pourvoyait le tandem en coca-cola et autres douceurs, son ami Steven Wozniak réussit à développer l'appareil avec seulement 36 puces. Quelques années plus tard, les deux amis fondaient ensemble la société Apple Computer.

Vous trouverez d'autres détails de la vie de Steve Jobs, fondateur de NeXT et étroitement lié à beaucoup de ses notions centrales, dans le livre de Jeffrey S.Young, Steve Jobs - un destin fulgurant, publié en France par Micro-Application. C'est un livre qui se lit comme un roman policier.

6.1.5. Chess



Le programme de jeu d'échecs livré avec l'ordinateur est un bon exemple de transformation des logiciels Unix existants dans l'environnement de NeXTstep. Le coeur du programme est en effet constitué par gnuchess. GNU est un projet de Free Software Foundation, fondé par Richard Stallman. Le logiciel GNU est doté d'un copyleft : chacun a le droit d'utiliser ce type de logiciels et de les faire circuler. Chacun a même le droit de les modifier comme il veut. Ce droit inclue le devoir de doter tous les programmes GNU des mêmes droits, et de rendre public le code source.

Ces droits et ces devoirs sont à nouveau exposés en détail dans le panneau d'information.

Chess bénéficie d'une interface utilisateur très travaillée. L'échiquier est représenté en relief, mais on peut aussi lui donner un look en plastique à l'aide du menu View. Le même menu permet de choisir entre la présentation plate et la présentation en relief. Cette dernière est plus imposante, mais les joueurs expérimentés préféreront sans doute la vision plus claire fournie par la version en deux dimensions.

La fonction Controls génère le panneau de contrôle, qui montre où en est l'ordinateur dans sa réflexion. Les joueurs impatients peuvent contraindre l'ordinateur à jouer immédiatement. Il suffit d'actionner Force.... L'autre bouton permet de commencer une vraie partie d'échecs, où l'ordinateur joue contre lui-même. On ne peut sélectionner ce bouton que si l'on a choisi l'option correspondante dans la fenêtre Preferences.

Cette fenêtre est ouverte par la fonction Preferences du menu. Cela donne une idée de l'importance de la fenêtre en question, même si la fonction aurait pu être placée avec autant de bonheur dans le menu Info. Elle propose un bouton de réglage, avec lequel on peut définir le niveau de calcul et donc la force de l'appareil. Au niveau le plus bas, qui est la spécification prédéfinie, l'ordinateur joue au bout de cinq secondes de réflexion. Au niveau le plus élevé, il a besoin au contraire de dix heures pour un coup. On définit également ici qui joue contre qui. Avec le bouton Set, les paramètres choisis sont enregistrés.

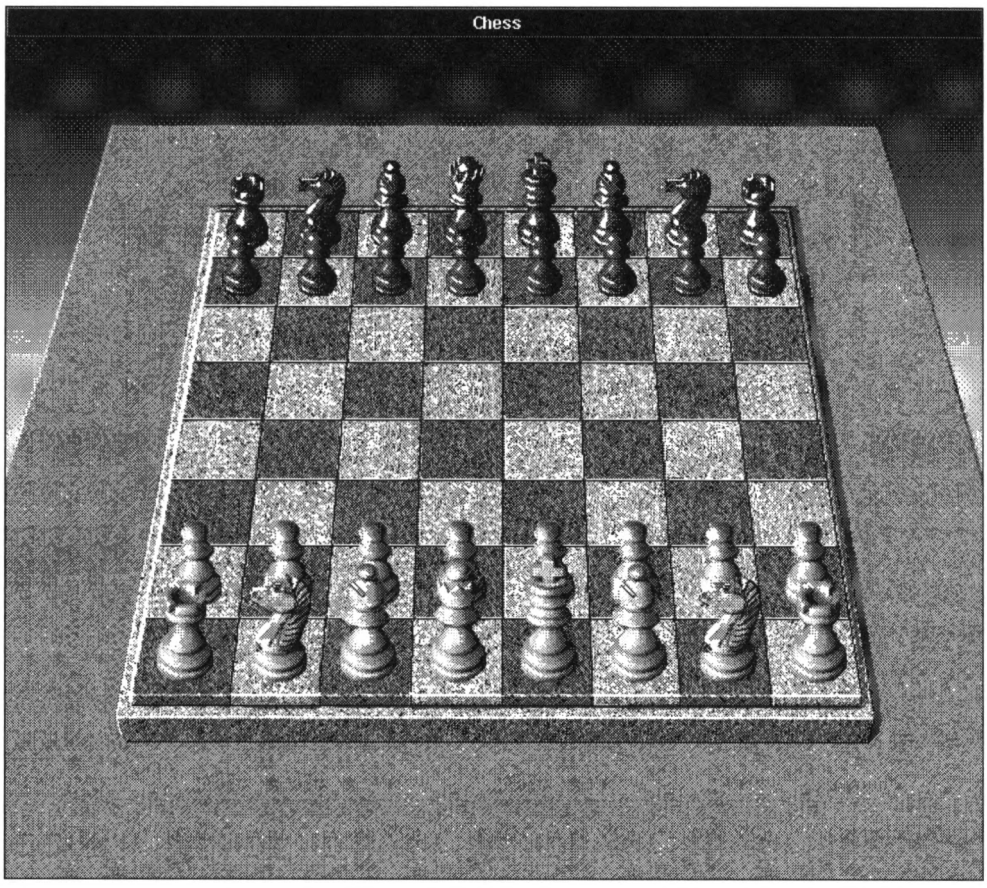
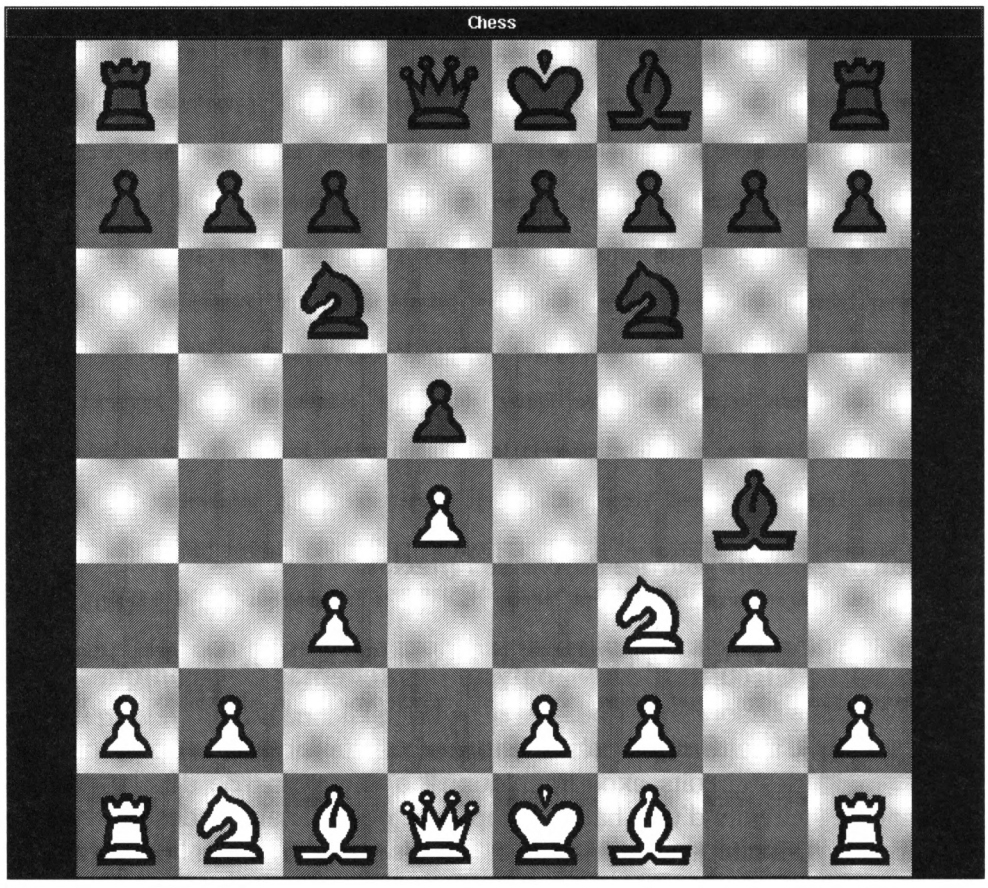


Image de GNU-Chess

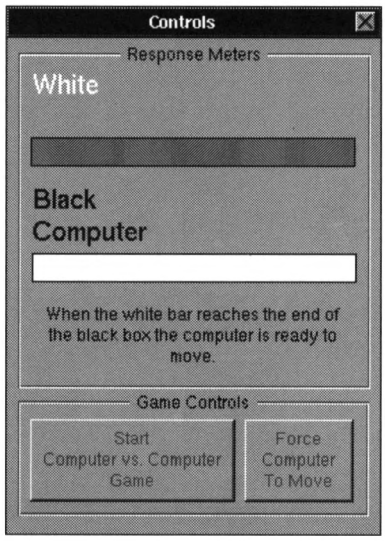
Pour jouer, vous devez cliquer sur la pièce voulue et la déplacer sur l'échiquier. Les coups non permis sont signalés par un bip système.



Présentation claire en deux dimensions.

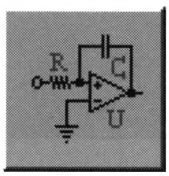
La fonction Move permet d'activer l'aide. Hint fournit un conseil, Show Last Move affiche le dernier coup joué, et Undo l'annule. Undo peut aussi être appliqué à plusieurs coups successifs.

On peut sauvegarder des parties entières avec la fonction Save du menu File, et les poursuivre ensuite avec Load. Le panneau Print standard existe aussi, et permet d'imprimer une position de jeu, pour la proposer par exemple comme énigme, comme on le fait dans les rubriques spécialisées des journaux : Comment les blancs sont-ils mis mat en trois coups ?



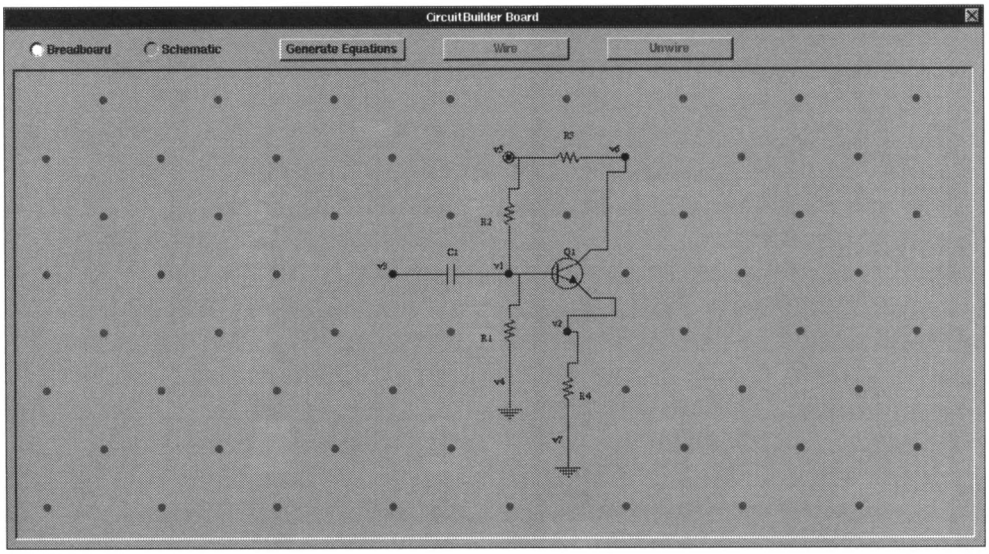
Panneau de contrôle pour les durées de réflexion

6.1.6. CircuitBuilder - analyser des schémas électroniques



CircuitBuilder présente une table, sur laquelle on peut projeter des circuits expérimentaux. Il s'agit moins de développer des circuits d'une haute complexité que d'analyser des groupes de fonctions.

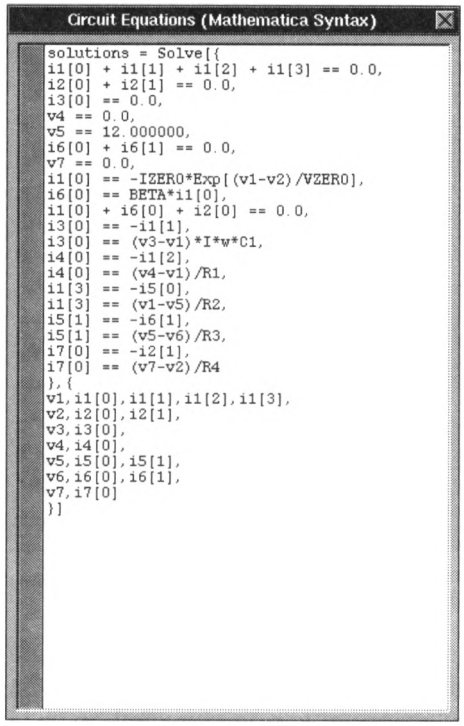
Avec l'élément Inspector, que l'on peut appeler à partir du menu Window, vous sélectionnez des composants. Cliquez d'abord dans une zone libre entre les noeuds du circuit. Vous voyez apparaître en ce point un point d'interrogation blanc. Choisissez ensuite le composant et cliquez sur OK. On peut ensuite faire subir une rotation à cette partie ou la supprimer.



Projeter des circuits analogiques sur la table de travail

Le câblage des composants électroniques se fait toujours entre une extrémité du composant et un noeud. Cliquez d'abord sur l'extrémité en question. Elle est marqué par un point blanc. Il faut ensuite sélectionner le noeud auquel on va la relier. Le bouton Wire peut alors être actionné, pour réaliser le câblage. Plusieurs câbles peuvent se croiser en un noeud.

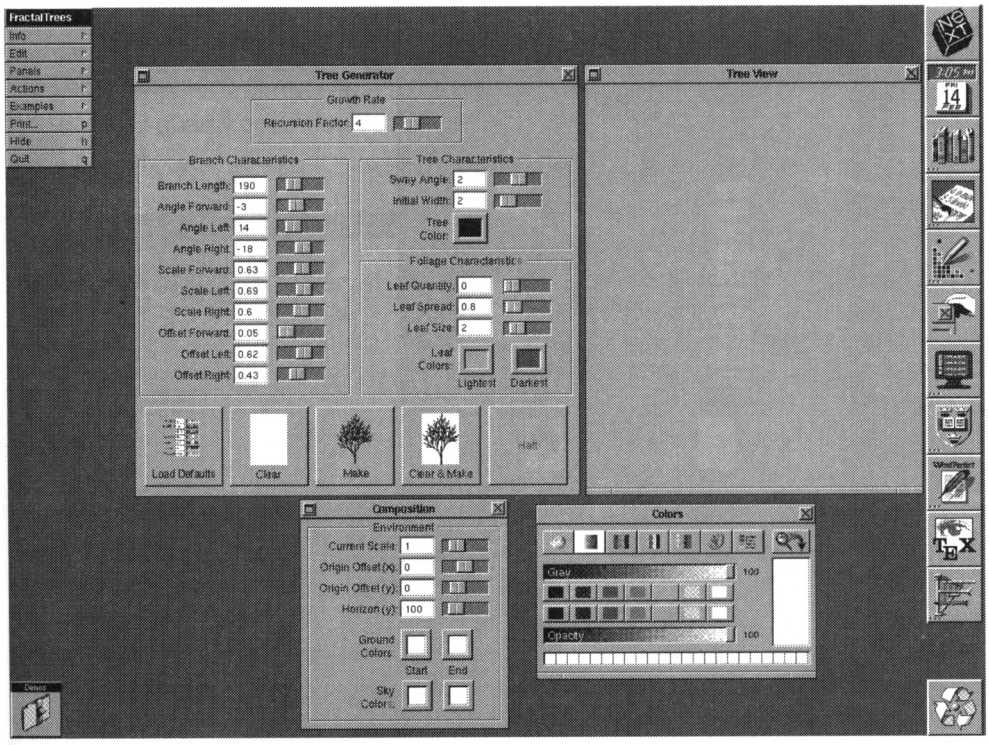
Il est possible de charger des exemples de circuit avec la fonction Circuit File. Le grand avantage du logiciel consiste en la possibilité de créer automatiquement des équations qui décrivent le circuit. Elles se présentent dans le format Mathematica, et peuvent être enregistrées directement dans ce logiciel fonctionnant en parallèle (si vous le possédez). Ce dernier présente les solutions en conséquence.



Les analyses sont affichées immédiatement en format Mathematica

6.1.7. FractalTrees

Il s'agit d'un générateur de fractales,qui utilise la théorie des fractales de manière variée pour engendrer des arbres et des plantes arborescentes. La géométrie fractale est un domaine des mathématiques dont les traces remontent au XIXème siècle. Les mathématiciens ont généré à l'aide d'ensemble de points et de relations mathématiques des motifs si extraordinaires que personne ne croyait en retrouver de pareils dans la nature. On sait aujourd'hui que c'est précisément la géométrie fractale qui est au contraire la plus à même de représenter des objets naturels. Les générateurs de fractales ne créent pas seulement des structures arborescentes, mais aussi des chaînes de montagnes, des paysages et des planètes entières.

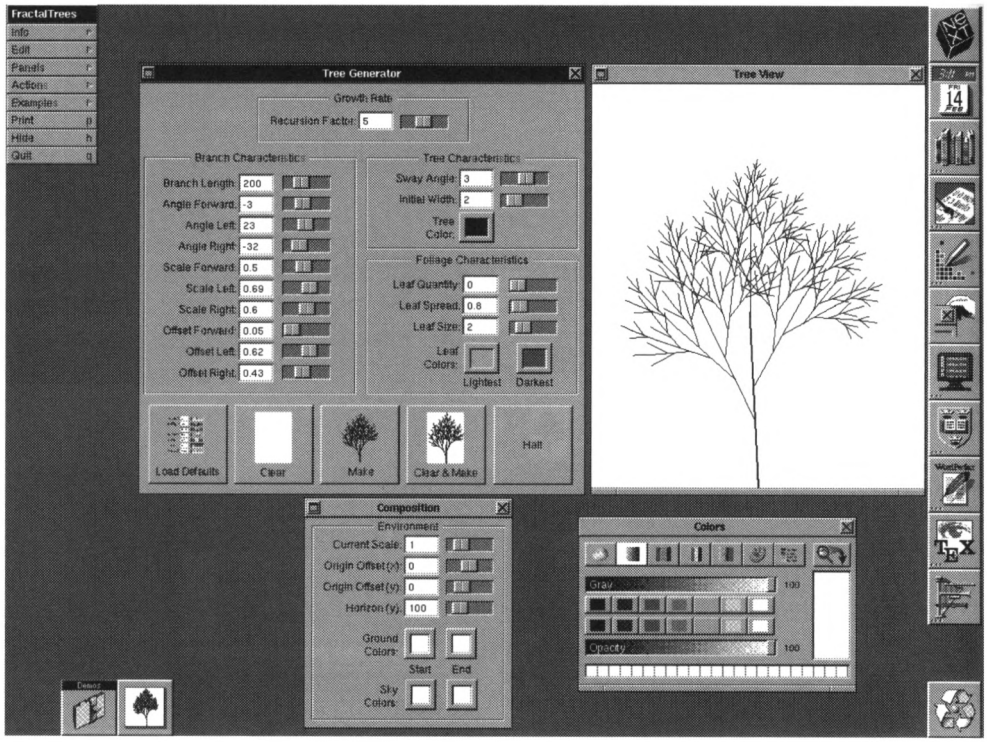


Le générateur de fractales

Ouvrez d'abord les quatre panneaux que l'on peut obtenir à l'écran avec le menu Panels. Le plus grand d'entre eux, le Tree Generator, offre des possibilité de réglage multiples, qui influent sur l'aspect des plantes ainsi créées. Commencez par l'un des exemples que vous trouverez avec la fonction Examples. Ces exemples consistent simplement en un jeu de paramètres. La génération proprement dite des arbres est lancée avec le bouton Clear & Make du Tree Generator.

Une fois générée, la plante est seule et elle ne fait pas beaucoup grande impression, ainsi placée dans le vide. Choisissez donc des couleurs pour le sol et pour le ciel dans le panneau Composition. Vous choisirez les couleurs en cliquant d'abord sur le cadre d'une zone déterminée. Il apparaît alors en blanc. Vous pourrez ensuite choisir la couleur dans le panneau Colors. Définissez de cette manière deux valeurs extrêmes, entre lesquelles le programme crée lui-même un dégradé de couleurs.

Les couleurs choisies s'affichent dès que vous activez le bouton Clear du générateur. Vous pouvez demander ensuite que l'arbre soit dessiné à nouveau. Il est beaucoup plus impressionnant maintenant.



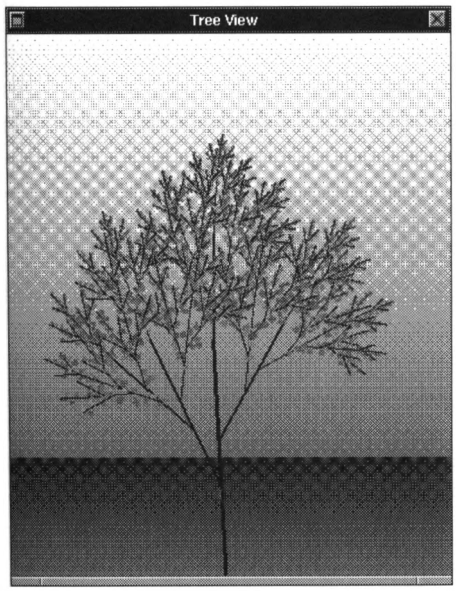
Création d'arbres et de buissons à l'aide la géométrie fractale

FractalTrees produit des images PostScript, que l'on peut normalement intégrer dans des documents ou des logiciels de dessin. Malheureusement, la fonction Edit ne correspond pas tout à fait au standard en la matière, et ne dispose que d'une seule fonction Copy-PS. Celle-ci est chargée de copier l'image dans le presse-papiers, ce qu'elle n'a pas réussi à réaliser sur notre machine.

Le Tree Generator définit différents paramètres importants : le facteur de récursion détermine la complexité des embranchements. Branch Characteristics se charge de l'aspect des branches, et les éléments de contrôle de Tree Characteristics permettent de définir la couleur de l'arbre, l'épaisseur de son tronc, et son inclinaison, qui peut se situer entre -15 degrés et +15 degrés. Foliage Characteristics s'occupe des feuilles. Si la zone Leaf Quality est sur 0, l'arbre ne possèdera pas de feuilles.

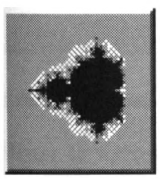
Les boutons placés en bas de la fenêtre contrôlent les calculs : Load Defaults rétablit les paramètres initiaux quand on les a trop fortement modifiés. Clear efface la fenêtre Tree View, alors que Make commence à générer l'arbre. Plusieurs appels de Make sont possibles avec des paramètres distincts, de façon

à dessiner des arbres superposés. En modifiant également l'origine des arbres (avec la zone Origin dans la fenêtre Composition), on peut créer de la sorte des forêts entières. Clear & Make réunit les deux fonctions, et vous pouvez la sélectionner quand vous voulez recommencer à zéro. Enfin, Halt interrompt le calcul actuel.



Arrière-plan et ciel en dégradé

6.1.8. Représenter des ensembles de Mandelbrot



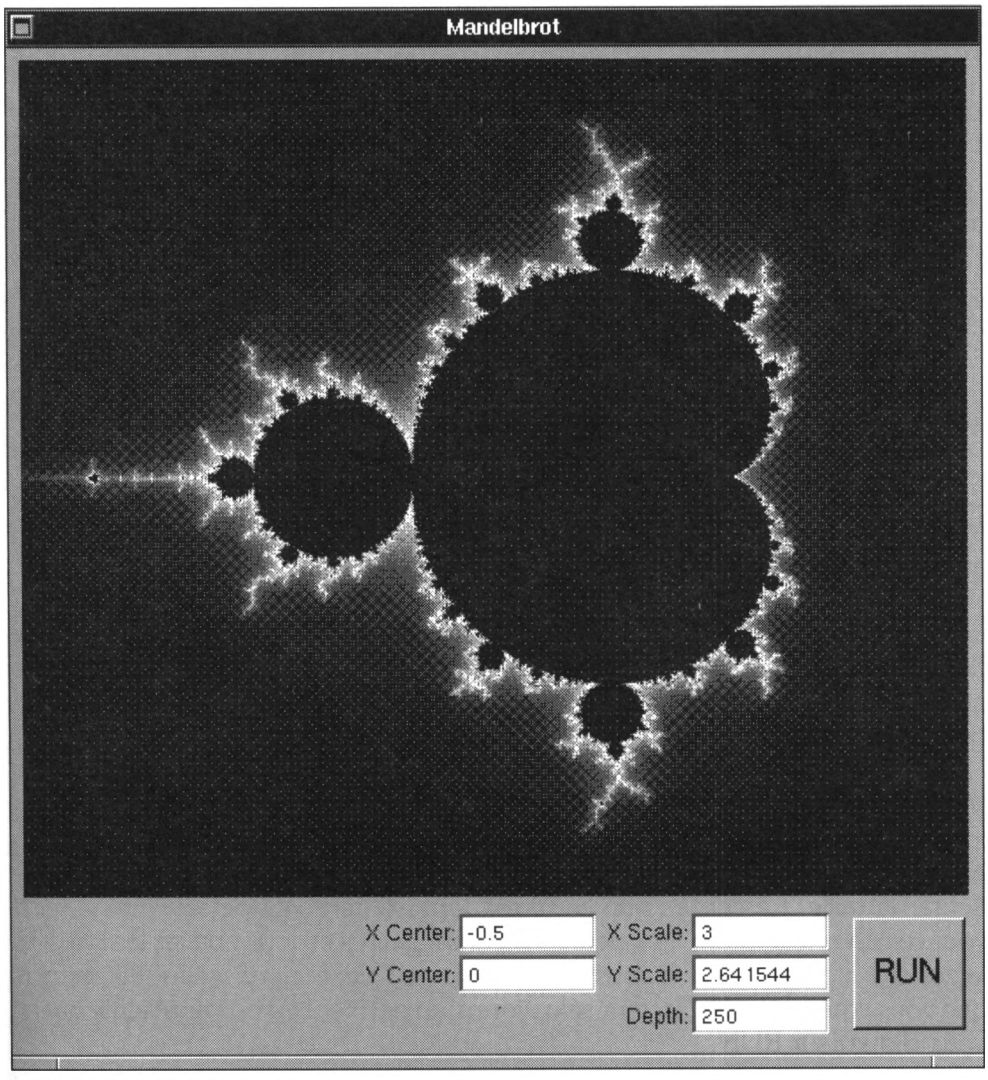
Benoît Mandelbrot est né en 1924 à Varsovie, et il a émigré en France en 1935. Sa formation a commencé à l'Ecole Polytechnique, et l'a conduit ensuite à Caltech, l'université d'élite au coeur de Los Angeles, où a également étudié et enseigné plus tard Steven Wolfram, le développeur de Mathematica.

Quand Mandelbrot s'est tourné en 1958 vers la société IBM, il a commencé l'analyse mathématique du bruissement électronique, et a remarqué bientôt que ce problème ne pouvait pas se résoudre avec les méthodes statistiques normales. Il a développé ainsi peu à peu sa théorie de la géométrie fractale, qui rend visibles les analogies des systèmes à différents niveaux d'agrandissement. Vous pourrez observer vous-même ce phénomène dans un instant. Dans un article provocateur titré Quelle est la longueur des côtes de Grande-Bretagne ?, il a expliqué

que la détermination de la longueur dépend essentiellement de l'ordre des grandeurs mesurées. Plus on regarde en effet de près le détail des courbes, plus celles-ci s'allongent, puisque l'on doit mesurer les renfoncements et les anfractuosités, puis les roches, les pierres ou les grains de sable.

Avec un programme qui représente l'ensemble de Mandelbrot, on peut s'enfoncer de plus en plus dans les niveaux d'observation. L'image initiale de l'ensemble, dans laquelle chaque niveau reçoit une couleur différente, peut être agrandie dans ses moindres détails, et mettre en évidence des précisions et des singularités toujours nouvelles. L'observateur fasciné reconnaît rapidement le phénomène des similitudes postulé par Mandelbrot : à chaque niveau d'agrandissement, vous retrouverez des structures semblables qui constituent l'ensemble.

On a soupçonné depuis que ce comportement se trouve à la base des processus de croissance naturels, et pourrait correspondre à un principe fondamental de la nature : à l'aide la géométrie fractale, on peut créer des modèles extraordinaires d'objets aussi différents que les nuages, les circonvolutions du foie ou les galaxies. Même l'observation banale d'un cristal de glace, pour lequel on s'est longtemps demandé comment des molécules diverses se regroupaient en aussi grand nombre pour former des structures macroscopiques aussi régulières, peut se décrire par l'intermédiaire de la géométrie fractale.



Dessin classique du bonhomme en forme de pomme

Vous trouverez les détails sur les fondements mathématiques des calculs de Mandelbrot dans le texte d'aide au programme. Au début, le programme de Mandelbrot sur le NeXT était conçu uniquement pour des comparaisons de rapidité. En effet, le calcul des ensembles de Mandelbrot demande beaucoup de temps, et il dure parfois des heures sur de petits ordinateurs. C'était donc une pierre de touche idéale pour des ordinateurs performants. Le programme était donc chargé de faire la preuve de la différence de rapidité entre l'ancien processeur principal 68030 et le processeur de signaux : chacun des processeurs travaillait de son côté sur le calcul d'un même ensemble de Mandelbrot, et

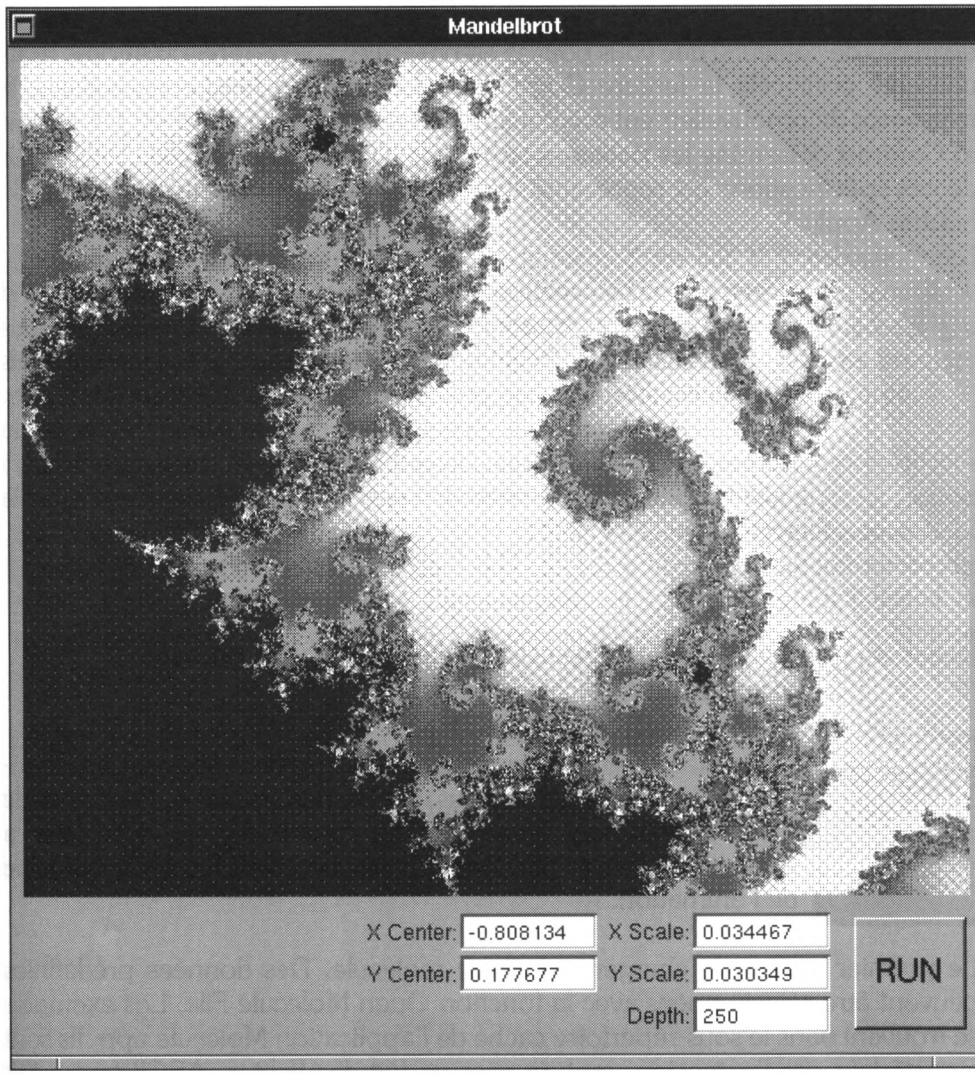
l'observateur pouvait suivre directement à l'écran les progrès de l'un et de l'autre. Le 68030 disposait d'une puissance de calcul de 3 à 5 MIP (million d'instructions par seconde), le processeur de signaux de 10 MIP. Il n'y avait rien d'étonnant à le voir remporter la partie haut la main.

La nouvelle génération des ordinateurs NeXT est cependant équipée du 68040, beaucoup plus performant que son prédécesseur, puisqu'il atteint 15 à 20 MIP. Une comparaison avec le DSP aboutirait à un résultat inverse, et elle a donc été supprimée. Mais le logiciel demeure un excellent exemple pour les performances et les applications universelles du processeur de signaux. Il faut savoir que l'ensemble des calculs est effectué sur le DSP. D'autres ordinateurs sont loin d'atteindre cette vitesse, alors que le NeXT ne met même pas à contribution son processeur principal pour les mener à bien.

En bas de la fenêtre, vous pouvez spécifier des paramètres. L'ensemble de Mandelbrot est calculé à partir de ceux-ci. Les valeurs standard sont suffisantes au début, et vous pouvez actionner tout de suite le bouton RUN.

L'image se constitue à une vitesse vertigineuse. Vous voyez se former le bonhomme en forme de pomme, dont l'intérieur s'approfondit à l'infini. Le calcul dure particulièrement longtemps dans ce domaine, car il faut mettre en oeuvre ici la profondeur maximale d'itération.

Vous pouvez faire ressortir un secteur particulier de l'image avec la souris. Placez le pointeur au centre du secteur souhaité, et gardez le bouton de la souris enfoncé. Si vous déplacez la souris, un carré blanc apparaît, dont vous pouvez définir la taille. Le contenu du carré est représenté à l'étape suivante. Quand vous relâchez le bouton, les valeurs sont enregistrées et vous pouvez les lire dans la zone des paramètres. Il vous est possible de sélectionner autant de secteurs que vous voulez. Seul le secteur sélectionné en dernier lieu est représenté quand vous cliquez sur RUN.



S'enfoncer dans les profondeurs des mathématiques

Vous pouvez arrêter à tout moment la présentation en actionnant le bouton STOP, pour faire apparaître d'autres secteurs intéressants.

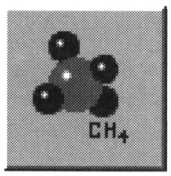
Le menu Places vous propose dix réglages pour des résultats particulièrement esthétiques. Songez qu'il ne s'agit pas d'images toutes prêtes que vous chargez, mais de calculs en cours.

Avec un moniteur monochrome, vous ne pouvez apprécier que très partiellement la beauté des ensembles de Mandelbrot, car ces images sont vivantes avant

tout par la multiplicité de leurs couleurs. La fonction Colors vous propose six dégradés de couleurs, que vous pouvez étendre avec vos propres créations. Vous utiliserez pour cela la fenêtre Color Map. La fonction Frequency indique la fréquence de renouvellement des couleurs. Phase définit le début du processus, et Contrast détermine les passages successifs d'un niveau à l'autre. Le résultat de ces spécifications est représenté dans une bande test, et enregistré avec le bouton Apply.

Le programme ne fonctionne pas avec une précision infinie. Quand vous vous enfoncez trop loin dans l'ensemble de Mandelbrot, vous finissez par atteindre la limite de la précision possible, ce que vous discernez au fait que les points écran ne se décomposent plus. Puisque le texte source du programme dans la version étendue du système d'exploitation se trouve sur le disque dur, les programmeurs peuvent modifier légèrement le code source et augmenter ainsi la précision.

6.1.9. Molecule - présentation des molécules en trois dimensions



Molecule présente des molécules en trois dimensions. La présentation n'a pas ici d'autre but qu'elle-même, mais elle permet de montrer comment on se sert des canaux Alpha, et de faire la preuve une fois de plus des capacités du NeXT dans le domaine de l'animation.

Le premier pas est le chargement d'une molécule. Des données prédéfinies peuvent être sélectionnées avec la fonction Open Molecule File. Les exemples se trouvent dans le sous-répertoire caché de l'application Molecule.app. Ils sont caractérisés par l'extension .mol, et sont en fait des fichiers ASCII tout à fait normaux. Pour les lire ou les modifier, il vous suffit de sélectionner Molecule.app dans le tableau de fichiers, et d'appeler la fonction Open as Folder. Un double clic sur le fichier .mol souhaité charge Edit, qui représente le contenu du fichier à l'écran.

Trois coordonnées spatiales définissent la position d'un atome. Le point de coordonnées 0,0,0 se trouve au milieu, et il reste stable puisque l'animation fait tourner la molécule autour de lui.

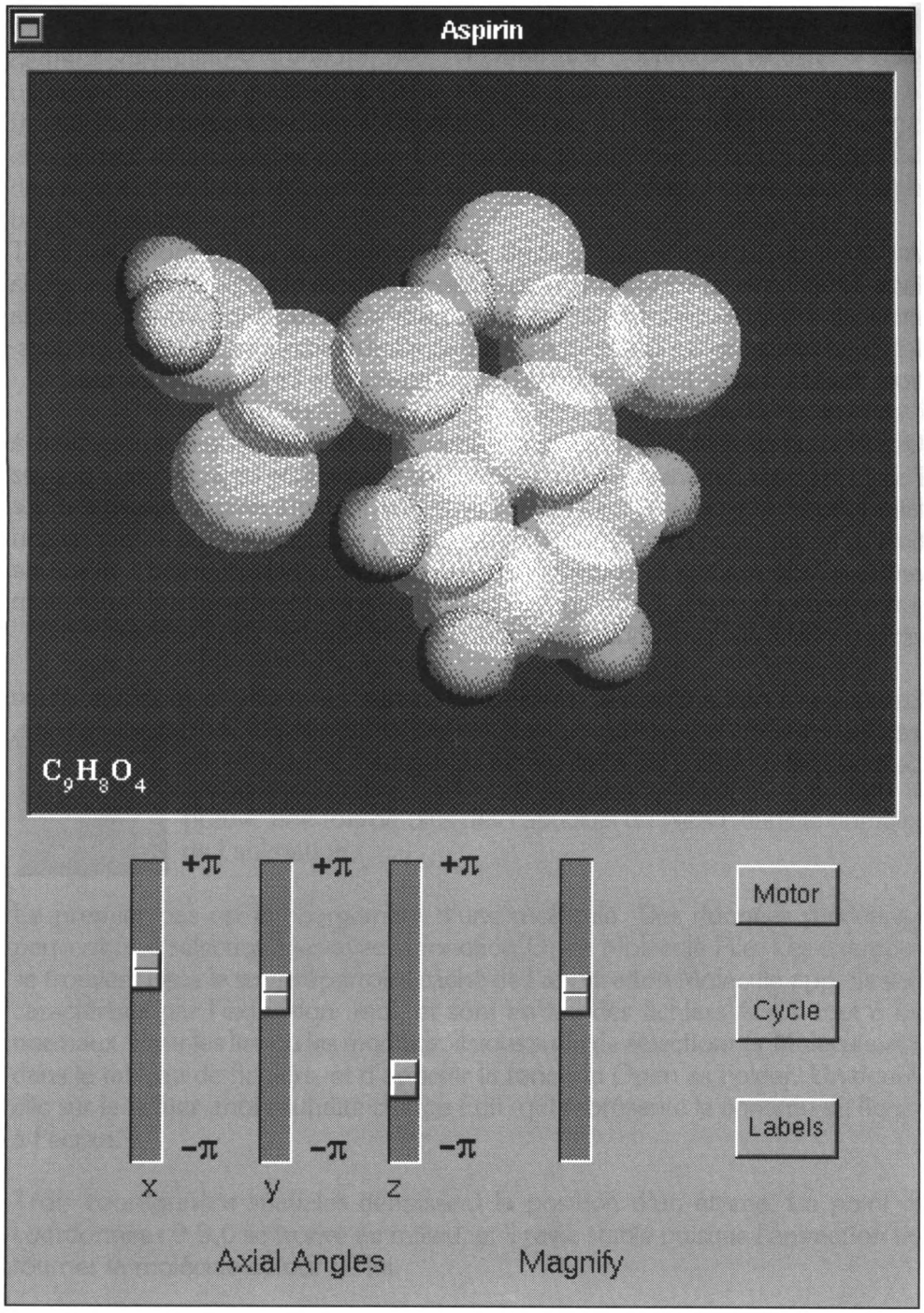
L'atome est caractérisé par un quatrième nombre, qui correspond à la position dans le système périodique des éléments. Voici les numéros les plus courants :

```
1     Hydrogène
6     Carbone
7     Azote
8     Oxygène
```

Au début du fichier, il peut y avoir des informations sur la molécule. %%T introduit un titre, que Molecule utilise comme titre de la fenêtre dans laquelle la molécule est présentée. %%F suit la formule de sommation affichée dans la fenêtre. %%I propose des informations supplémentaires sur le corps en question. %%D précède la description de la position pour l'atome représenté.

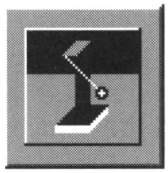
Quand vous avez chargé le fichier d'une molécule, celle-ci est représentée à l'écran en trois dimensions. Avec les quatre boutons de réglage, vous pouvez faire tourner le modèle dans l'espace et définir le degré d'agrandissement. Le bouton Motor lance l'animation, dans laquelle la molécule tourne autour de son centre. Cycle modifie la couleur d'arrière-plan, et Labels pourvoit l'atome de son symbole chimique. Cette option ne convient toutefois pas quand l'animation est active, car elle provoque une diminution très sensible de la vitesse.

En utilisant l'Alpha-Channel, on affecte chaque atome de la molécule d'une transparence, qui permet de voir à travers elle les atomes qui se trouvent derrière. Cela permet d'obtenir un effet spatial saisissant.



Aspirine, modèle de molécule transparente en rotation

6.1.10. PendulumLab - une expérimentation physique



De nombreuses générations de lycéens ont étudié en cours de physique les lois qui régissent les oscillations d'un pendule. PendulumLab est la simulation d'un pendule sous différentes conditions. Les lois physiques peuvent être déterminées de façon générale, et cela aiguise l'appétit pour la recherche.

Avec la souris, on peut déterminer l'inclinaison et la longueur du pendule. Au début, les lois physiques ne sont pas en vigueur. Placez la boule du pendule dans la position de départ en la tirant avec le pointeur de la souris. Dès que vous relâchez le bouton, l'expérience commence, et le pendule oscille selon les lois physiques et les conditions spécifiées. Un instrument numérisé fournit la période (p, en secondes), et la vitesse atteinte par le pendule pendant ses oscillations.

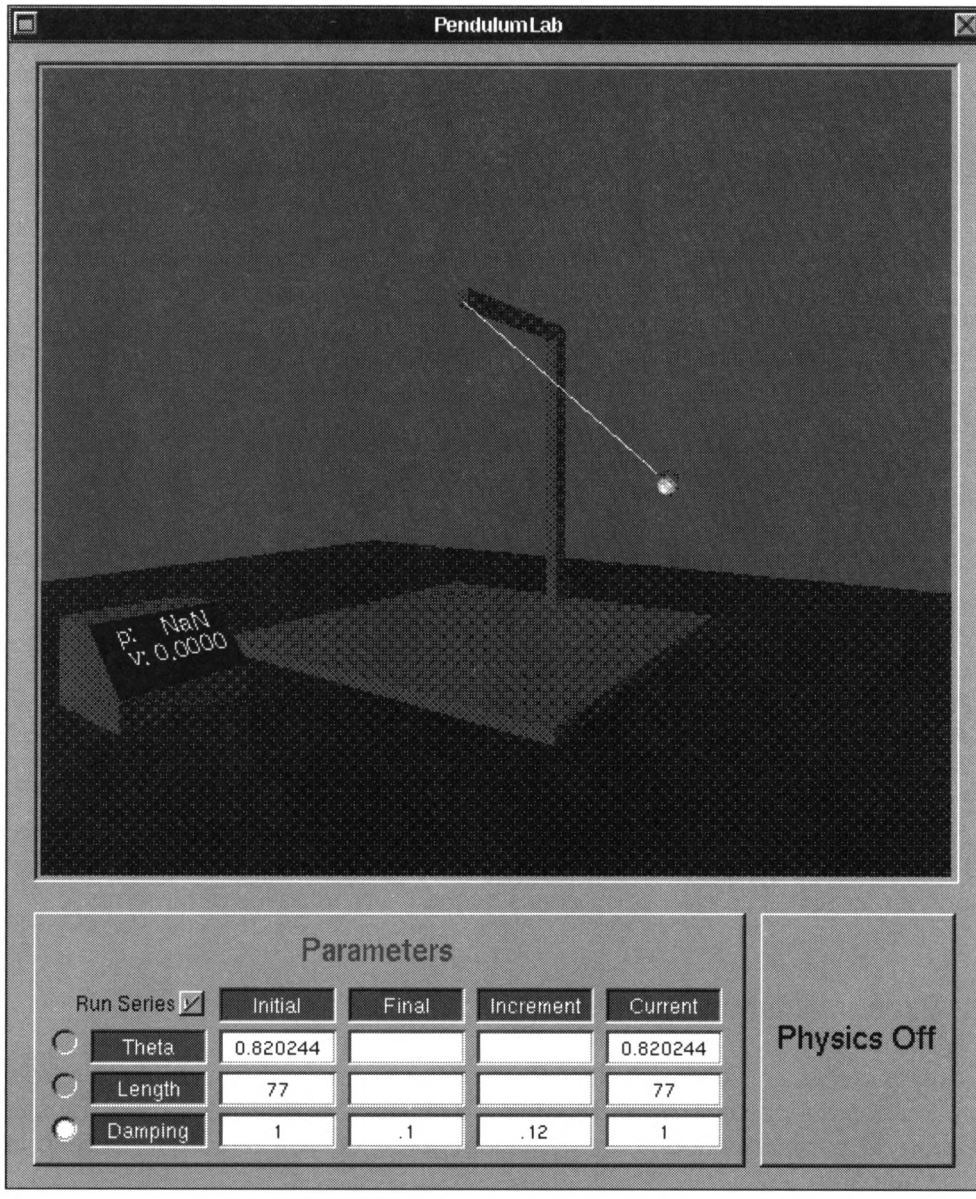
La fonction Preferences du menu Info permet de définir les intervalles de temps au bout desquels les mesures sont effectuées. Dans une expérience normale, ces mesures se font à l'aide d'un rayon lumineux.

La longueur du pendule peut aussi varier. Désactivez pour cela les lois physiques (cliquez sur le bouton Physics On), et tirez la boule en gardant le bouton de la souris enfoncé ainsi que la touche <Shift>.

Les paramètres de l'expérience en cours sont présentés en bas de la fenêtre. En marge de l'expérience elle-même, on peut aussi effectuer des expérimentations sur les séries de valeurs obtenues quand on modifie les paramètres.

❑ Expérimentations sur les paramètres

Ces recherches sur les séries de valeurs consistent à faire varier l'un des trois paramètres - longueur du pendule, angle d'inclinaison et résistance. Sélectionnez d'abord le paramètre souhaité en cliquant sur le bouton radio qui précède la zone du paramètre.

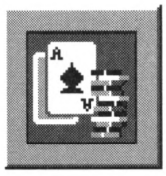


Le laboratoire de gravitation de PendulumLab

Entrez alors dans la zone Initial les trois valeurs de départ. La zone Final doit contenir la valeur finale du paramètre que vous voulez modifier. Increment indique l'incrémentation pour la modification souhaitée et définit aussi le nombre d'expériences. Current reste vide. C'est ici que seront reportées les valeurs actuelles de l'expérience en cours. Il ne reste plus qu'à activer l'option Run Series, et l'expérience peut commencer. Avant le départ, vous pouvez indiquer

le nom d'un fichier dans lequel les résultats de l'expérience seront enregistrés. Vous définirez les valeurs qui vous intéressent avec les boutons prévus pour les options, et vous pourrez interpréter les calculs ultérieurement à l'aide des résultats inscrits dans le fichier. Une particularité est fournie par le calcul de la constante de gravitation g, qui peut être exécuté avec le Gravity Calculator. Dans les zones des paramètres, vous pouvez reporter les résultats de vos propres essais.

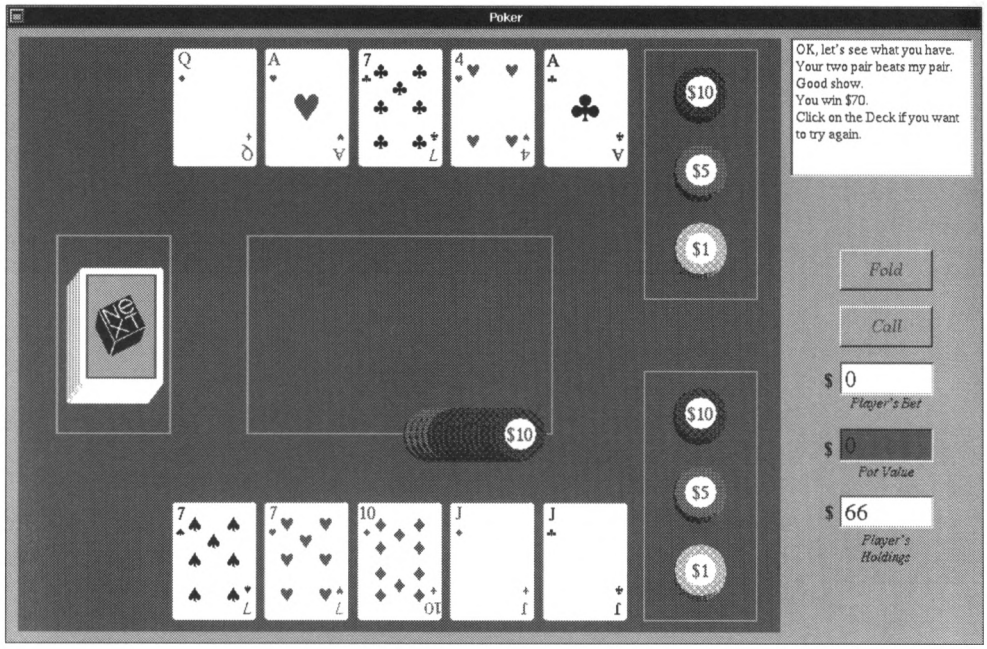
6.1.11. Poker



Sur un appareil dont les racines se trouvent dans l'Ouest des Etats-Unis, il fallait qu'il y ait un jeu de poker.

Avant de commencer, vous devez définir le niveau de bluff de l'ordinateur. Le bouton de réglage prévu à cet effet se trouve dans la fenêtre Info.

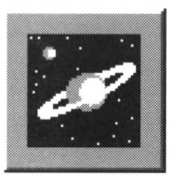
Les règles du poker Five Card Draw sont fournies par la fonction Help, et si vous hésitez soudain sur la valeur comparée d'une paire de valets et d'un straight, il suffit de cliquer sur la fonction Hand Ranking, pour vous rappeler la hiérarchie des figures. Tout le reste se passe dans la fenêtre Poker. Cliquez sur le tas de cartes qui se trouve sur la table de jeu, pour recevoir vos cartes. Dans le coin en haut à gauche, l'ordinateur vous rappelle ce que vous devez faire ensuite. Il faut d'abord définir l'enjeu. Vous pouvez cliquer pour cela sur les jetons et modifier la zone Player's Bet. La somme est définie quand vous cliquez au milieu de la surface de jeu où se trouvent les jetons. Vous ne pouvez pas, toutefois, commencer autrement que par l'enjeu de base de 5$. Il est possible d'actionner aussi l'un des deux boutons Fold ou Call. Avec Fold, vous renoncez ; avec Call, vous passez sans augmenter l'enjeu.



La table de jeu de Poker

Vous pouvez ensuite échanger des cartes. Cliquez sur toutes les cartes que vous désirez remplacer, puis sur le tas de cartes au milieu. Tout le reste se passe comme dans une vraie partie de poker.

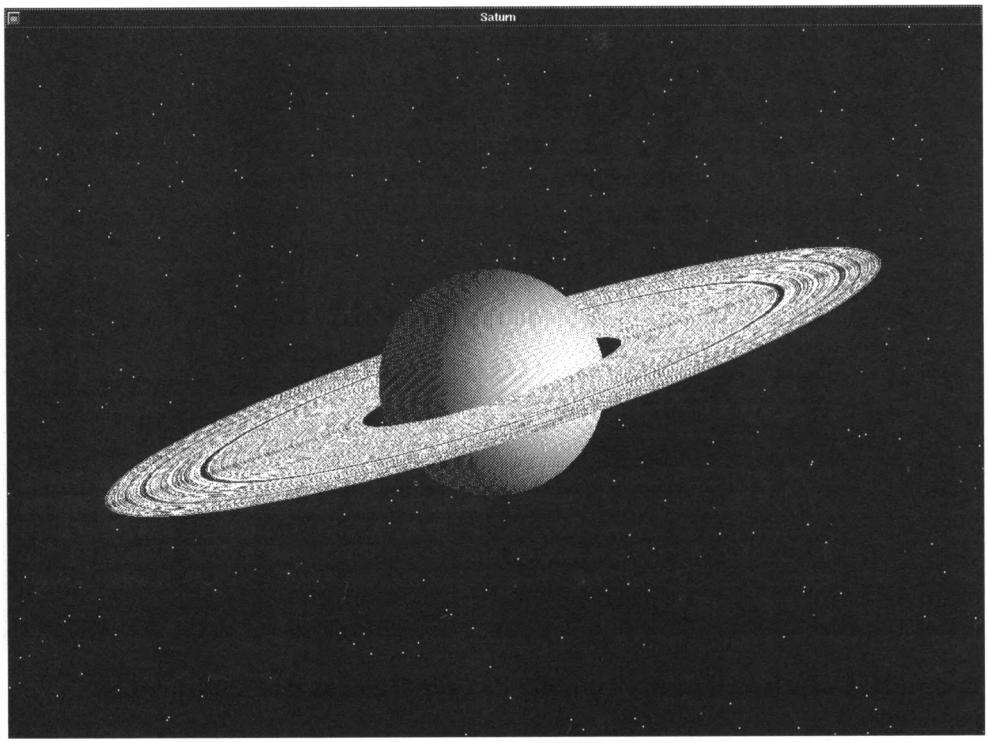
6.1.12. Saturn



Cette application a été écrite par un physicien qui voulait vérifier une théorie sur le comportement des anneaux de Saturne. L'utilisateur du programme apprend que Saturne est un objet d'étude depuis le XVIIème siècle. Depuis que Cassini a découvert à cette époque une zone sombre, vide de particules dans le système des anneaux de la planète, des systèmes analogues ont été observés de plus en plus à l'aide de moyen techniques.

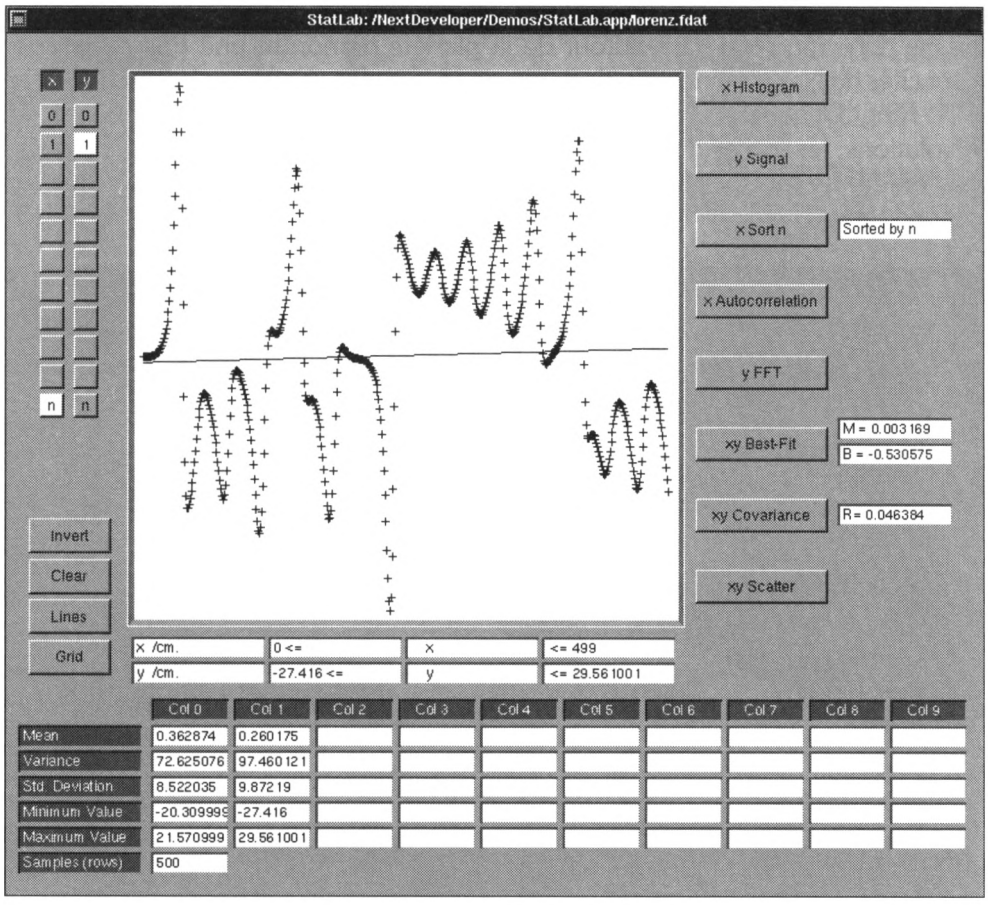
Dans la présente simulation, une lune unique tourne autour des planètes, et sa gravitation agit en réciprocité avec les particules qui constituent le système d'anneaux. La densité des particules est indiquée à l'écran par une valeur de gris. On parvient à des vides de résonance aux endroits où la période de gravitation d'une particule se trouve dans une relation déterminée avec la période de gravitation de la lune.

Au lancement du programme, le système d'anneaux de la planète n'est pas visible. Une lune tournant autour de la planète démontre une fois de plus les capacités de NeXT sur le plan de l'animation. Si vous choisissez la fonction Turn ON Ring Dynamics, le programme commence ses calculs : pendant 25 révolutions, les forces d'attraction sont calculées, et les densités sont indiquées par différents niveaux de gris. Ces densités sont affichées à l'écran dans un second temps.



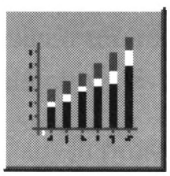
Analyse des anneaux de Saturn

Dans le texte d'aide du programme, l'auteur explique soigneusement que Saturn n'est rien d'autre qu'un programme de simulation qui s'efforce de montrer la relation entre la gravitation et la distribution des particules. Les relations réelles sont bien sûr beaucoup plus complexes.



Evaluation statistique sur l'exemple des expériences de PendulumLab

6.1.13. StatLab - traitement statistique

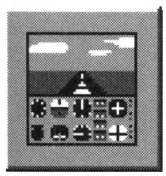


StatLab est un exemple d'utilisation des éléments de contrôle d'une fenêtre. Le programme traite des fichiers purement ASCII avec l'extension .fdat, donc par exemple les fichiers où sont enregistrés les résultats des expériences du PendulumLab. Les valeurs extrêmes sont représentées sur dix colonnes au bas de l'écran. La représentation graphique s'effectue dans une petite fenêtre à l'aide de diverses fonctions statistiques.

Le StatLab est le pendant idéal de PendulumLab. Les résultats des expériences, stockés dans les fichiers .fdat, peuvent être représentés avec le StatLab de

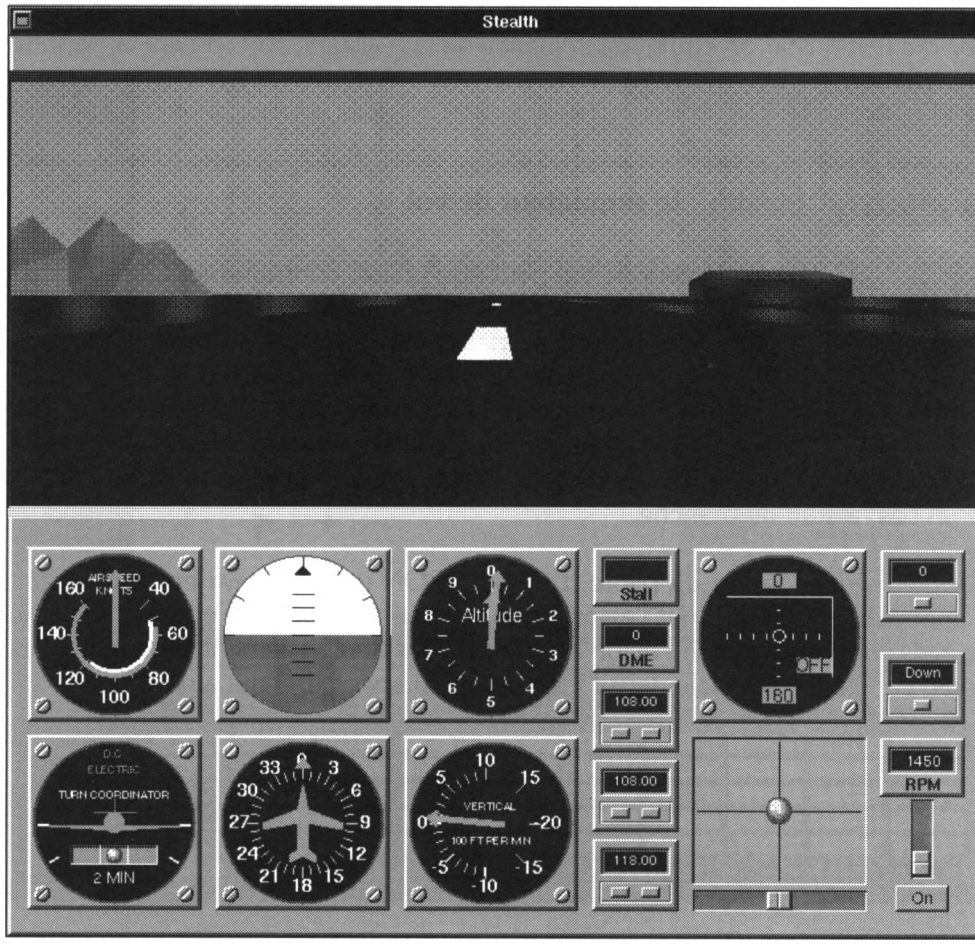
manière particulièrement convaincante. La figure montre la courbe hyperbolique qui naît quand on diminue l'influence de la résistance de l'air sur la période d'oscillation.

6.1.14. Stealth - le simulateur de vol



Ce simulateur de vol peut être utilisé, contrairement à beaucoup de ses congénères sur d'autres ordinateurs, sans brevet de pilotage et sans lecture préalable du guide ou du mode d'emploi. L'élément de contrôle le plus important est ici le manche de pilotage, qui se trouve en bas à droite dans la fenêtre de Stealth. Vous pouvez changer sa position avec la souris. Définissez d'abord le nombre de tours du moteur avec le bouton de réglage RPM à droite et en bas, à côté du manche.

C'est la pédale de gaz du pilote. Le bouton ON qui se trouve en dessous fait démarrer le moteur et met l'avion en mouvement. A partir d'environ soixante noeuds, vous pouvez voir l'avion décoller si vous tirez lentement le manche vers vous. La vitesse est lisible dans l'instrument Airspeed en haut à gauche.



Simulateur de vol avec animation rapide

Pour d'autres manoeuvres, comme l'élevation en altitude ou le changement de direction, vous devez vous servir uniquement du manche. Ne le bougez pas trop brutalement, et observez d'abord l'effet de la manoeuvre. Le manche se trouve dans un carré divisé en quatre parties. S'il se situe au-dessus de la ligne horizontale, l'avion pique du nez. Au contraire, l'avion s'élève si le manche est au-dessous de la ligne. Le débutant doit s'habituer au passage entre l'élévation et la descente, car il s'imagine souvent être prêt de l'écrasement au sol, alors que l'avion réagit encore à peine à sa manoeuvre.

Restez donc calme, et gardez toujours un oeil sur le cadran qui indique l'altitude. Il vous informe sur les changements réels de position.

Une fois que votre apprentissage des manoeuvres élémentaires est terminé, vous pouvez passer à d'autres expériences. Stealth est plein de petites et grandes surprises. Dans le menu Windows, vous trouverez cinq panneaux. Le panneau Weather permet de modifier les conditions de vol. La durée du vol, la visibilité et les turbulences peuvent varier. Le CheckList vous permettra de découvrir des détails intéressants sur l'atterrissage. Dans ce panneau se trouve également la fonction d'aide, que vous activez avec le bouton Notes. Views vous permet de regarder par les fenêtres latérales ainsi que vers l'arrière. Ne vous laissez toutefois pas fasciner trop longtemps par les gouvernails en haut et sur les côtés. NavAids fournit des auxiliaires de navigation, très utiles dans cet espace immense que vous traversez. Réglez les auxiliaires souhaités dans les deux appareils de navigation, qui se trouvent en dessous de la zone DME. Vous obtiendrez l'information correspondante d'une part dans l'instrument qui se trouve au-dessus du manche de pilotage, d'autre part dans la zone DME au-dessus de l'appareil de navigation supérieur.

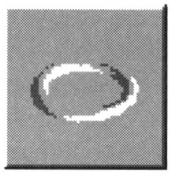
Il existe des liaisons radio sans incidence. La liste des fréquences se trouve dans le panneau Comm. Que vous écoutiez les informations météorologiques ou les instructions de la tour de contrôle, ces informations n'ont pas de rapport immédiat avec votre vol.

Stealth est conçu de façon largement modulaire, et facilite les extensions. Vous pouvez par exemple améliorer la mise en scène en ajoutant des tours ou des hangars. Il vous suffit pour cela de décrire exactement les objets à l'aide des trois coordonnées spatiales, et de les insérer dans le monde survolé avec la fonction Import Scene Description. La syntaxe de ces descriptions d'objets est indiquée dans les remarques qui accompagnent le logiciel, obtenues en actionnant le bouton Notes dans le panneau CheckLists.

On vous explique également dans ces remarques comment installer de nouveaux auxiliaires de navigation. Vous pouvez en pratique placer un feu de signalisation n'importe où en indiquant simplement ses deux coordonnées.

Avec la fonction Open Scene du menu File, vous pouvez charger des mises en scène entières. Stealth propose trois possibilités différentes, scene.ssst étant le paysage standard. fullScene.ssst contient plus d'objets, ce qui ralentit très légèrement la vitesse de l'animation ; en revanche, fastScene.ssst contient un minimum d'objets.

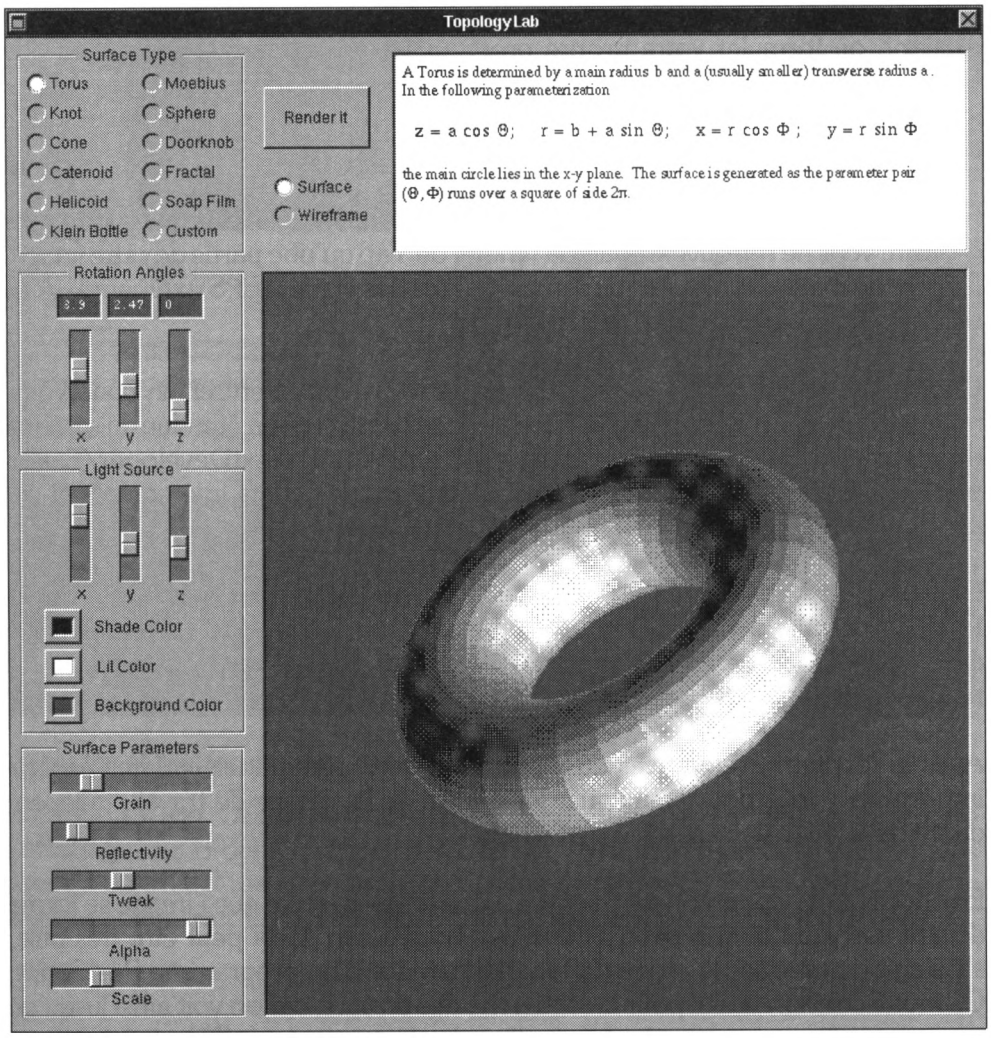
6.1.15. TopologyLab



Ce logiciel permet de visualiser des surfaces définies mathématiquement. Onze surfaces sont définies de façon standard, et sont disponibles par l'intermédiaire de boutons radio. Le douzième bouton porte le titre Custom et permet de charger vos propres descriptions.

Avant de créer la surface en actionnant le bouton Render it, vous devez vous décider pour un type de présentation parmi les deux types proposés : Surface donne la représentation la plus réaliste, mais elle nécessite un temps beaucoup plus long, car elle prend en compte des sources d'éclairage et elle met en oeuvre des algorithmes pour les parties cachées. Il est recommandé de travailler au début avec le modèle Wireframe, avec lequel on obtient seulement une représentation sous forme hachurée. En modifiant l'angle de rotation et l'échelle (Scale, en bas à gauche), vous pouvez placer la surface rapidement à l'endroit qui vous plaît sur l'écran. Vous passerez ensuite au modèle Surface, et vous spécifierez les autres valeurs, comme la position de la source de lumière, les couleurs, les réflexions, la transparence et la texture de la surface.

Malheureusement, TopologyLab ne dispose pas d'une fonction Edit permettant d'importer les objets dans d'autres documents. L'intérêt pratique du logiciel est par suite assez limité. Le seul critère ici est la joie à expérimenter de nouvelles fonctions.



Modéliser des structures de surfaces en trois dimensions

6.1.16. Yap - Yet another Previewer

Yap est conçu pour expérimenter des programmes écrits en langage PostScript. Dans le chapitre sur le Display PostScript, vous trouverez la description de l'utilitaire Unix pft, qui crée la communication entre le shell et Window Server. Yap fait de même, mais en restant au niveau du NeXTstep, et pas aussi directement que pft.

Vous avez deux moyens de travailler avec Yap : vous pouvez charger un fichier existant, ou formuler votre propre programme. On remarque cependant que les programmeurs de Yap préfèrent les créations de programme, car Yap ignore les commentaires standard des fichiers PostScript extérieurs, à partir desquels on peut connaître par exemple la taille de l'image.

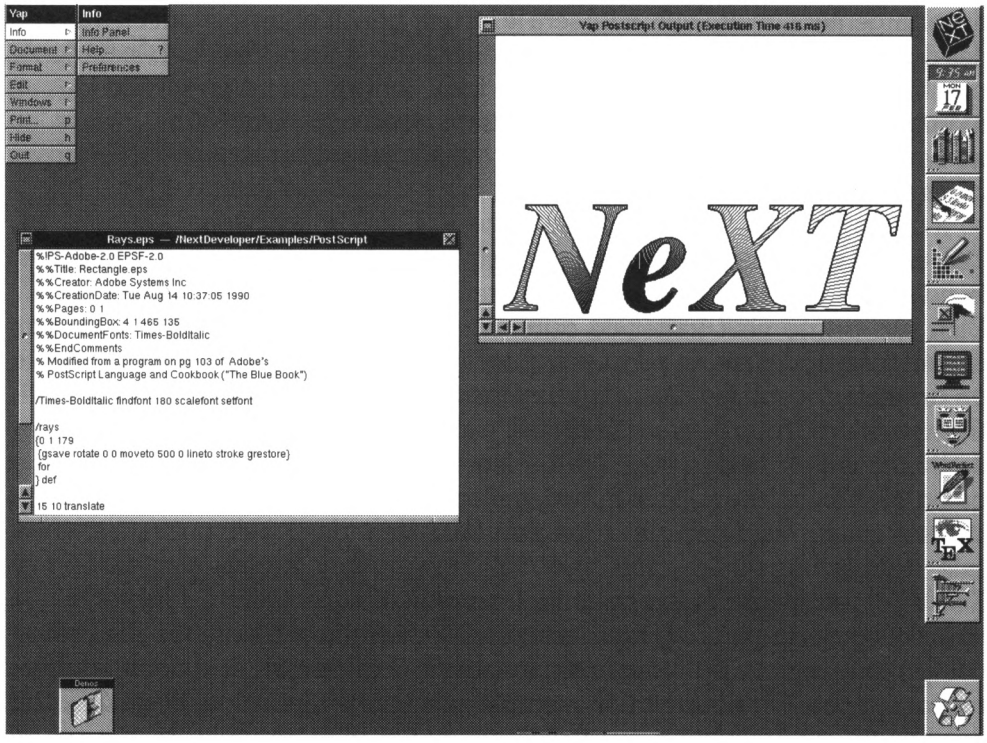
Si vous chargez par suite une image de grande taille, par exemple une copie d'écran, vous ne retrouverez dans la fenêtre de Yap qu'une partie de cette image. Il existe de meilleurs moyens de rendre visibles des fichiers EPS extérieurs. Vous utiliserez Yap plutôt pour expérimenter.

Choisissez New dans le menu Document si vous voulez entrer un code vous-même, sinon choisissez Open. Si vous disposez de la version étendue du système d'exploitation, vous trouverez dans le répertoire NextDeveloper/Examples/PostScript quelques exemples qui montrent des effets intéressants et qui proviennent en grande partie du Livre Bleu de chez Adobe.

Dans tous les cas, le code n'est interprété que lorsque vous avez cliqué sur la fonction Execute du menu Document. Si une erreur se produit, elle est signalée dans la ligne d'en-tête de la fenêtre d'affichage. Sinon, vous pouvez y lire le temps nécessaire à l'exécution, indiqué en millisecondes.

Avec la fonction Preferences du menu Info, vous déterminez certains aspects importants : vous pouvez indiquer ici la taille de la surface de travail, indépendante de la taille de la surface d'affichage.

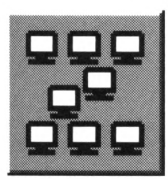
En choisissant l'option Show Cache..., vous faites en sorte que l'image se forme devant vos yeux petit à petit, et non pas hors écran. Cela peut être très utile, s'il s'agit de préciser le mode de fonctionnement d'un programme PostScript. Ce mode convient aussi pour la recherche des erreurs, car on voit ainsi jusqu'où est parvenu le programme avant que l'erreur ne surgisse. L'affichage provisoire n'est pas effectué dans la fenêtre d'affichage normale, mais dans une simple fenêtre PostScript.



Présenter et traiter un code PostScript

Si l'option Clear Cache...est désactivée, Yap efface le contenu de la fenêtre d'affichage au prochain appel de Execute. Malheureusement, il n'est pas possible de transférer de cette façon des images PostScript combinées dans le presse-papiers avec Edit. Yap utilise Edit uniquement pour les fenêtres de texte.

6.1.17. Zilla - un exemple des capacités des super-ordinateurs



Les super-ordinateurs atteignent des vitesses de pointe dans le traitement des données principalement grâce à deux facteurs : des fréquences d'horloge très élevées et la mise en service de nombreux processeurs placés en parallèle. Les fréquences d'horloge de NeXT ne peuvent pas être augmentées sans autre forme de procès, mais on peut utiliser les possibilités du traitement en parallèle.

Dans un proche avenir, on pourra placer beaucoup d'ordinateurs NeXT dans de petits réseaux. Les interfaces intégrées et la simplicité d'utilisation intervien-

dront largement, mais l'efficacité sera le facteur principal permettant un transfert des données et un échange de l'information à une grande vitesse. L'expérience montre que les ordinateurs d'un réseau local sont rarement en service tous en même temps. Il arrive souvent que l'utilisateur soit occupé à d'autres tâches, ou ne se trouve pas devant son poste de travail. Le soir et la nuit, le réseau en général ne fonctionne pas.

Zilla est un système expérimental permettant de concentrer sur une seule tâche la puissance de calcul de tous les appareils NeXT disponibles dans un réseau. Bien sûr, on ne peut traiter de cette façon que les problèmes qui se laissent décomposer en plusieurs processus parallèles, dont chacun peut être traité par un ordinateur complet. Dans le domaine de l'analyse numérique, le Scientific Computation Group de la société NeXT a réussi à atteindre avec Zilla des vitesses de traitement allant de 100 à 1000 Megaflop. A titre de comparaison, sachez qu'un NeXT seul travaille à 2,5 Megaflop. Zilla permet donc d'atteindre des vitesses qui correspondent à celles d'un ordinateur de grande puissance.

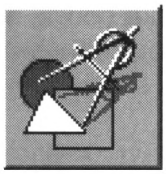
Zilla n'en est encore qu'au stade de l'expérimentation, mais il fonctionne. La direction ouverte par ce projet est excessivement intéressante, et elle promet des prolongements professionnels fructueux. Les domaines d'application ne manquent pas. On pourrait par exemple exécuter le raytracing, destiné à créer des images sur ordinateur aussi réalistes que la photographie, la nuit sur un réseau. Grâce à la vitesse de traitement très élevée atteinte de cette façon, l'ensemble de la production journalière serait prête le lendemain matin.

Zilla dispose d'une fonction d'aide qui fournit une introduction concrète aux possibilités du programme. On y trouvera deux exemples prêts à être exécutés.

6.2. Utilitaires

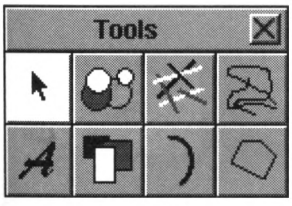
A côté des jeux et des petits projets concrets, le répertoire Demos contient des utilitaires conçus pour l'usage quotidien.

6.2.1. Draw - un logiciel de dessin



Même sans acheter de nouveau logiciel de dessin, vous êtes en mesure d'accomplir des tâches de mise en forme. Draw offre toutes les fonctions de base d'un programme de dessin, et les capacités de NeXT avec Display PostScript vous permettent un contrôle superbe des différents objets graphiques que vous créez.

PostScript est un langage de programmation graphique orienté vecteur, dans lequel des objets comme les cercles, les traits ou les caractères sont définis à l'aide de points d'ancrage aussi peu nombreux que possible. La présentation est prise en charge par des algorithmes, qui définissent au mieux la forme des objets pour chaque agrandissement. La différence avec les logiciels de dessin traditionnels bitmap est considérable : les parties qui composent un dessin sont des objets indépendants, pouvant être manipulés séparément. Plusieurs objets peuvent être réunis pour former un groupe, et ils constituent alors un nouvel objet. Ces avantages évidents étaient payés jusqu'ici chèrement par l'utilisateur : la présentation était lente, et certaines fonctionnalités comme le dessin à main levée étaient simplement impossibles. Draw montre qu'il n'en va plus ainsi sur un NeXT.



Les outils du logiciel Draw

La fenêtre Tools contient les fonctions de dessin du logiciel. La flèche est le mode de manipulation dans lequel on déplace et modifie les objets. Les fonctions de dessin disponibles sont : cercle, trait, rectangle, courbe, polygone et dessin à main levée. Vous pouvez en outre utiliser les caractères PostScript du système.

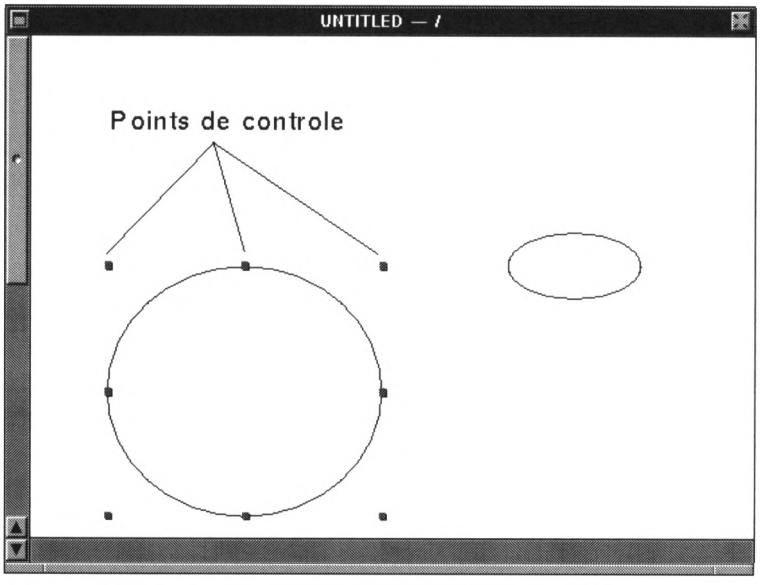
❑ Fonctions graphiques simples

Prenons comme exemple la fonction cercle. Le pointeur de la souris se transforme à l'intérieur de la fenêtre de travail en une croix avec laquelle vous pouvez définir le début du cercle. Le cercle est projeté là où vous cliquez, mais vous allez voir que l'on peut en fait construire toutes sortes d'ellipses avec cette fonction.

Si vous revenez en mode manipulation, vous pouvez déplacer les objets circulaires dans la fenêtre. On passe en mode manipulation avec la combinaison de touches <Command>+<k>. Contrairement à ce qui se passe sur d'autres ordinateurs, les éléments graphiques ne scintillent pas quand on les bouge, et on peut les déplacer comme sur du papier, ce qui permet de les positionner avec précision.

Chaque élément sélectionné est défini par huit points de contrôle avec lesquels vous pouvez ensuite modifier sa forme. Les points d'angle permettent de changer la hauteur et la largeur simultanément, tandis que les points du milieu n'agissent que dans une direction. Cliquez sur l'un de ces points de contrôle et déplacez la souris en maintenant le bouton enfoncé.

Normalement, on sélectionne un seul objet à la fois ; toutefois, avec la touche <Shift> enfoncée, il est possible de sélectionner plusieurs éléments. De cette manière, des groupes entiers peuvent être déplacés en une seule fois. Dans le menu Format, on trouve en outre la fonction Group, avec laquelle on rassemble tous les éléments graphiques sélectionnés pour en faire un seul objet. Il est ainsi possible de modifier les proportions de cette construction d'ensemble en faisant bouger les points de contrôle.

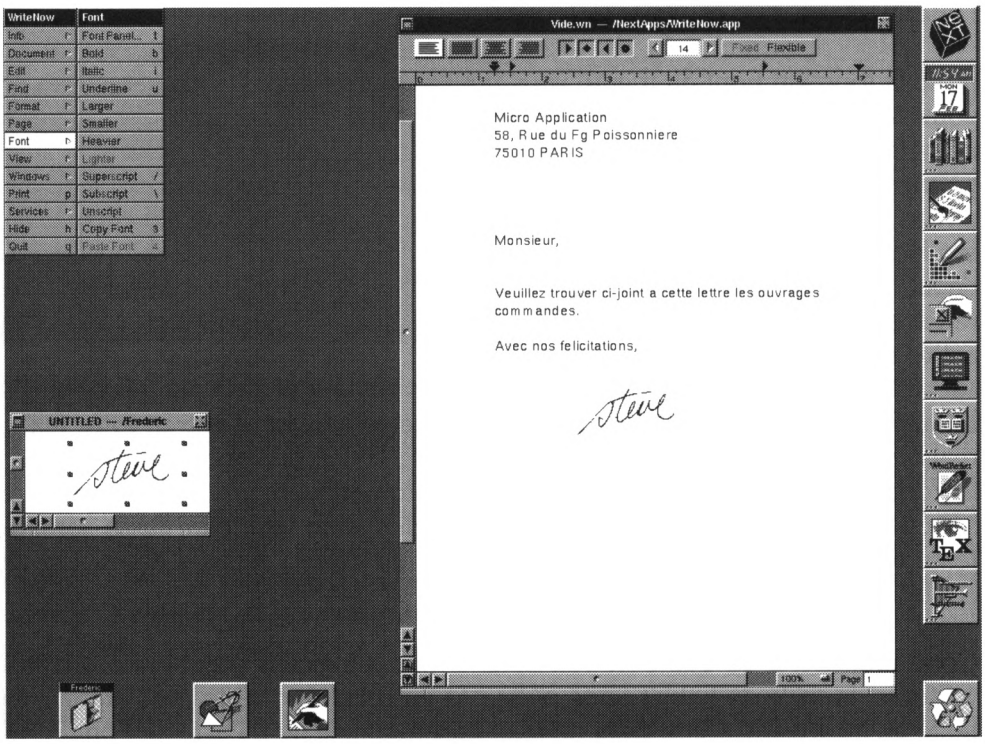


Les points de contrôle définissent les objets et servent à la manipulation

On peut ensuite décomposer à nouveau l'objet en ses différentes parties. C'est la fonction Ungroup qui s'en charge.

La fonction rectangle intervient comme la fonction cercle dont on vient de parler. La fonction trait sert à tirer des traits qui commencent à l'endroit où vous cliquez. Ici encore, maintenez le bouton de la souris enfoncé pendant la construction du trait. On peut déplacer un trait après l'avoir créé, et sa longueur et son inclinaison sont des critères décisifs qui peuvent facilement être modifiés par la suite à l'aide des points de contrôle.

La fonction polygone tire plusieurs traits liés l'un à l'autre, de façon à former une surface fermée. La construction d'un polygone se termine par un double clic. Le choix d'une autre fonction de dessin permet également de la conclure.



Partage du travail entre Draw et WriteNow - rapide et efficace

La fonction de dessin à main levée enregistre la position de la souris à de brefs intervalles, et relie les différents points par des traits. Si vous dessinez lentement avec la souris, vous engendrez une courbe incurvée. Si vous déplacez au contraire la souris rapidement sur la surface du dessin, les traits reliant les points de contrôle seront visibles, du fait de l'éloignement des points de contrôle. Avec un peu d'exercice, vous parviendrez à maîtriser cette fonction pour dessiner par exemple votre signature, et l'exporter ensuite vers vos documents écrits. Ces

documents peuvent ensuite être envoyés par la poste électronique en étant signés.

La fonction texte donne accès à toutes les polices du système. Dans la feuille de travail, on voit apparaître un curseur texte, qui permet de marquer le début du texte au moyen d'un simple clic. Ensuite, on entre le texte au clavier. La touche <Return> actionnée provoque un saut de ligne, et ne permet pas de passer à un nouvel objet texte. La longueur de la première ligne définit automatiquement la taille de l'objet et donc la longueur de toutes les autres lignes. A l'aide des points de contrôle, on peut modifier ultérieurement cette largeur. On génère un nouvel élément texte en plaçant ailleurs le curseur texte par l'intermédiaire d'un clic avec la souris.

Avec la fonction Font du menu, vous pouvez choisir la police de caractères de votre texte. Modifiez la police standard avec l'une des fonctions disponibles à cet effet, ou sélectionnez une police entièrement nouvelle avec Font Panel. Ce panneau apparaît quand vous appelez la fonction Font Panel, et il vient se placer en bas à gauche de l'écran. Il se peut qu'il y soit recouvert par la fenêtre Inspector, sur laquelle nous allons revenir un peu plus loin, et qui n'est pas ouverte au début. Dans ce cas, vous devez déplacer cette dernière. Font Panel est une fenêtre standard du système et nous avons déjà eu l'occasion d'en parler. On active la sélection à l'aide du bouton Set.

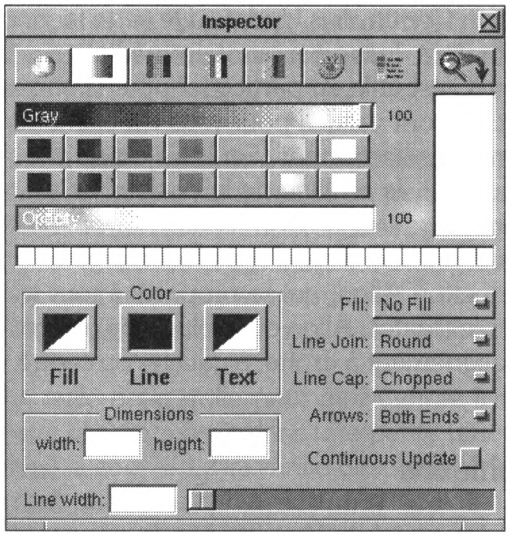
Il faut normalement définir la police de caractères avant d'entrer votre texte, mais vous pouvez aussi le faire ultérieurement. Toutes les fonctions concernant le format des caractères se rapportent automatiquement aux objets texte sélectionnés. Il peut se produire qu'une modification ultérieure fasse sortir le texte de l'objet. Il faut alors adapter la taille de celui-ci à l'aide des points de contrôle.

Contrairement à ce que l'on voit dans d'autres logiciels graphiques orientés vecteurs, la taille de l'objet texte n'est pas en relation directe avec la taille du texte qu'il contient. Cette taille ne peut être modifiée qu'à l'aide de Font Panel et des fonctions Larger et Smaller.

❑ Couleurs et trames

Jusqu'ici, nous n'avons dessiné que des contours, sauf pour ce qui concerne les caractères. C'est que nous n'avons pas encore envisagé les fonctions du panneau Inspector, que vous pouvez appeler à partir du menu Tools. La partie supérieure correspond au panneau système pour la sélection des couleurs. Seul le bouton

coulissant pour la transparence (Opacity) est désactivée, car Draw travaille sans canal Alpha. Dans la partie inférieure, on peut modifier certains aspects de la présentation PostScript. Les zones Fill, Line et Text définissent les éléments auxquels doit se rapporter la couleur choisie dans la partie du haut. On les active en cliquant dans leur cadre.



L'inspecteur des couleurs, étendu par Draw avec quelques réglages PostScript

Normalement, tous les éléments graphiques sont dessinés avec l'option No Fill. Quand on clique dans la case Fill, on peut sélectionner la liste de contrôle et choisir entre les algorithmes de remplissage Even/Odd et Nonzero. Il s'agit des deux modes de fonctionnement offerts par PostScript. Ils servent tous deux à remplir le secteur délimité par l'élément graphique. Mais quand les lignes d'un objet se recoupent et génèrent ainsi plusieurs surfaces fermées, celles-ci sont considérées comme distinctes en ce qui concerne le remplissage.

Les deux autres listes de contrôle concernent aussi des paramètres spécifiques à PostScript : LinJoin s'occupe des extrémités des traits liés l'un à l'autre, comme dans le cas d'un polygone, alors que LineCap se rapporte aux extrémités libres, comme dans le cas d'un trait. Pour LineJoin, les spécifications sont les suivants : Miter, Round et Bevel. Miter remplit les morceaux manquants, de sorte que le trait est continu aux extrémités. Round arrondit les angles, et Bevel se n'occupe pas d'eux, si bien que les extrémités font apparaître dans ce cas de petits interstices quand les traits sont de forte épaisseur. LineCap offre les mêmes réglages sous les noms Chopped, Round et Square : Chopped émousse les lignes aux extrémités, Round leur donne des bouts arrondis et Square les allonge d'une longueur minuscule, égale à la moitié de la largeur de la ligne.

L'épaisseur de la ligne se règle à l'aide du bouton coulissant en bas de le la fenêtre. Le spectre couvert par ce bouton est variable ; si la largeur maximale proposée ne suffit pas, vous pouvez entrer une valeur directement dans la zone de texte. Cette valeur devient la nouvelle valeur maximale pour le bouton coulissant.

Il est recommandé de sélectionner l'option Continuous Update. De cette façon, les modifications effectuées dans la fenêtre Inspector sont immédiatement visibles dans tous les objets sélectionnés. C'est utile en particulier pour le choix de la couleur. Les réglages dans Inspector sont valides pour tous les éléments graphiques à construire et pour les éléments sélectionnés. Seuls les objets texte ne peuvent pas être modifiés après coup. Ici, le réglage de la couleur ne vaut que pour le texte à saisir, et non pour le texte déjà saisi. Toutefois, on peut modifier la couleur plusieurs fois pendant la saisie du texte, de façon à générer des objets texte multicolores. Avec la fonction Align, qui se rapporte à tous les objets texte sélectionnés, on peut aligner les textes. Align offre plusieurs options permettant de formater les textes avec alignement à droite, à gauche ou centré.

❑ Disposition des éléments graphiques

Contrairement aux dessins des logiciels bitmap, les éléments graphiques ne se fondent pas ici pour constituer une seule image indissociable, mais se recouvrent. Normalement, l'élément créé en dernier lieu se trouve au-dessus, mais la fonction Bring to Front et Send to Back du menu Format permet de changer la disposition.

La fonction Natural Size n'annule pas les agrandissements, mais permet de faire apparaître l'élément dans ses proportions initiales. Cette disposition est utile surtout quand on traite des images numérisées par scanner, car l'agrandissement d'une image à l'aide des points de contrôle ne se réalise jamais avec une totale précision dans les deux directions. Natural Size permet de rétablir les proportions d'origine.

Quand on compose une image, il est important de placer avec précision les éléments qui la constituent. On se sert ici de la fonction Show Ruler, qui affiche deux règles dans la feuille de travail. La position actuelle de la souris est indiquée par une barre oblique qui se déplace à l'intérieur de la règle. Ce mode de présentation est plus facile à suivre que l'indication numérique des coordonnées dans une zone de texte, telle que la proposent beaucoup d'autres logiciels graphiques.

Quand on génère un élément, on voit apparaître un signe supplémentaire dans chaque règle, pour indiquer le début du dessin. On peut ainsi définir la longueur des côtés et le rayon des cercles.

Normalement, tous les éléments qui se trouvent dans la feuille de travail peuvent être déplacés librement. Si l'on a déjà choisi la position définitive d'un objet, on peut aussi le fixer à cet endroit avec la fonction Lock. Cet objet ne peut plus changer de place par inadvertance ; il redevient amovible après application de la fonction Unlock.

Une aide importante à la construction est fournie par le Grid. Il s'agit d'une grille invisible placée sur la feuille de travail. La souris en mode Grid ne peut plus être positionnée dans n'importe quelle position, mais seulement aux croisements des lignes verticales et horizontales de la grille. De cette manière, tous les points que l'on veut sélectionner se trouvent à des distances régulières l'un de l'autre, et on peut créer ainsi facilement des graphiques et des formulaires bien formatés.

La taille de la grille peut être définie à l'aide du panneau Grid. Un extrait de cette grille apparaît dans une petite fenêtre, et on peut la modifier directement avec la souris. La distance des lignes peut être également déterminée directement par saisie dans une zone de texte. On indique également le niveau de gris de la grille à l'aide d'une indication explicite ou d'un bouton coulissant. Cette indication est simplement une question de goût, et elle n'intervient que si vous voulez rendre la grille visible. Vous activez la grille avec le bouton Set. Tant que la fonction Turn Grid Off n'est pas activée, la grille agit sur le dessin.

Avec la fonction Show Grid/Hide Grid, on peut afficher ou effacer la grille, ce qui n'a en revanche aucun effet sur le dessin.

❑ Sauvegarder des documents

Vous pouvez stocker vos oeuvres par l'intermédiaire des fonctions normales de NeXTstep dans le menu Document. Notez que Save et Save as enregistrent vos dessins en format Draw, alors que Save To... permet de faire intervenir également les deux autres formats, PostScript et TIFF. Si vous désirez intégrer des dessins dans d'autres programmes, ou si vous voulez les transférer sur un autre ordinateur, les formats PostScript et TIFF sont préférables.

Save All sauvegarde tous les documents ouverts en même temps.

La fonction Open charge non seulement les documents en format Draw, mais aussi les dessins PostScript et TIFF. L'intégration de modules PostScript

personnels ou d'images scannérisées ne pose aucun problème. Avec Open, on ne peut charger bien sûr qu'un seul dessin provenant d'un autre logiciel, mais Draw est capable de gérer simultanément autant de documents que l'on veut dans des fenêtres de travail séparées, entre lesquelles on peut échanger des éléments de dessin à l'aide des fonctions du clipboard.

6.2.2. Ensemble - traiter des données Midi

Ensemble est un environnement de programmation pour le contrôle en temps réel de différents instruments de musique équipés d'une interface MIDI. Ensemble permet de travailler également sans instruments, car le programme est capable de synthétiser des sons et des formes d'onde particulières avec les méthodes de MusicKit. Ensemble propose des fichiers MIDI standard, enregistrés auparavant sur des synthétiseurs ou des séquenceurs ; mais on peut aussi travailler en temps réel avec les instruments connectés. Dans chaque cas, le pupitre offert par Ensemble, l'atelier du compositeur, engendre la musique avec de multiples possibilités de variation à partir des différents morceaux qu'on lui soumet.

L'un des clous du logiciel est fourni par les générateurs algorithmiques de musique. Si on les met en oeuvre, la musique n'a même plus besoin de notes. Les algorithmes génèrent eux-mêmes des notes toujours nouvelles, qui ne sont pas choisies par hasard, mais en fonction de règles définies. Vous pouvez ainsi écouter le résultat de fractales, qui produisent une musique magnifique et fascinante.

Ensemble est écrit entièrement dans le langage Objective C, et est accessible aussi sous forme de code source, dont les programmeurs intéressés auront beaucoup à apprendre. Vous trouverez ce code source dans le répertoire NextDeveloper/Examples/MusicKit/Ensemble.

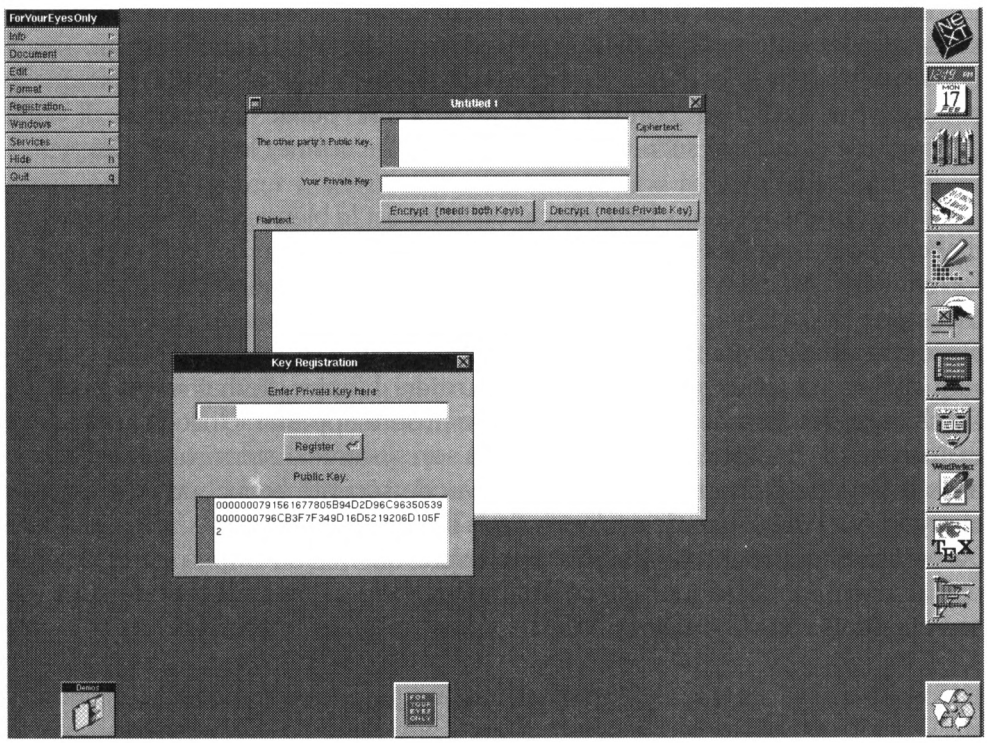
6.2.3. ForYourEyesOnly

Cet utilitaire permet de coder les données selon un procédé que vous aurez défini vous-même. La forme dans laquelle se présentent les données n'importe pas : il peut s'agir de textes, de textes illustrés, d'images ou de son. Toutefois, il n'est pas possible (dans cette version) de coder des répertoires entiers.

Quand vous lancez le programme, vous voyez apparaître une fenêtre portant le titre Untitled 1. Une grande partie de cette fenêtre est occupée par la zone de texte, intitulée Plaintext. On peut entrer ici le message à coder. Comme avec

l'application Mail, vous pouvez intégrer dans le texte les icônes d'autres ensembles de données.

Le mécanisme de codage exige deux mots clés, l'un d'eux étant public et l'autre personnel et secret. Votre tâche suivante est donc de générer ces deux mots clés. Vous le faites avec la fonction Registration.... Dans la partie supérieure du panneau, vous pouvez entrer votre mot clé secret, qui doit être composé d'au moins huit caractères. Ne l'oubliez pas et ne le divulguez pas non plus. Le programme effectue alors un calcul quand vous actionnez le bouton Register, et vous fournit le mot clé public qui constitue la contrepartie du mot de passe secret. Ce processus dure de dix à vingt secondes. Le résultat n'est pas nécessairement très esthétique, puisque c'est une longue suite de chiffres et de lettres.



Les zones du formulaire à remplir pour les deux mots clés

Pour le codage de votre texte, vous avez besoin des deux mots clés, et le mieux est de sélectionner le mot clé public dans le panneau d'enregistrement avec la souris et d'appeler la fonction Copy du clipboard. Vous pouvez cliquer ensuite sur la zone The other party's Public Key, où apparaît un curseur de saisie. Vous

copierez ici le mot clé du clipboard avec la fonction Paste du même clipboard. Il faut ensuite entrer le mot secret dans la ligne du dessous. Comme pour les mots de passe système, les caractères ne s'affichent pas à l'écran, pour que le mot clé ne soit pas éventé. On lance alors le mécanisme de codage avec le bouton Encrypt.

Une fois que le document a été codé, son icône apparaît dans la zone portant l'inscription Ciphertext, c'est-à-dire Texte codé. Cette icône peut être déplacée avec la souris sur une icône de répertoire dans le tableau de fichiers, et donc copiée. Le menu du programme offre également la fonction Encrypt, then Save Ciphertext As, qui enregistre tout de suite le résultat sous un nom de votre choix. Avant l'appel de cette fonction, vous devez toutefois introduire les deux mots clés comme nous l'avons décrit plus haut.

Le résultat est un fichier d'extension .encr. En faisant un double clic sur ce fichier, vous appelez automatiquement ForYourEyesOnly, avec lequel vous pouvez à nouveau décoder le contenu. Le processus de décodage est plus simple que le codage, car le fichier connaît déjà le mot clé public compliqué. Il suffit d'introduire le mot clé secret (Private Key), et d'actionner le bouton Decrypt.

Il y a deux domaines dans lesquels cet utilitaire est le bienvenu : FYEO convient d'abord pour travailler en collaboration avec Mail grâce au fait qu'il supporte le format Multi-Media avec des icônes quelconques à l'intérieur d'un texte. Des messages importants, envoyés par l'intermédiaire de réseaux publics peuvent ainsi être efficacement protégés. Evidemment, le partenaire doit disposer du mot clé secret pour pouvoir lire le courrier. L'autre domaine est celui de l'archivage des données sensibles sur votre propre appareil. Unix dispose certes de mesures de protection efficaces grâce à son système d'autorisations à l'accès, mais le codage permet d'obtenir un niveau de sécurité beaucoup plus élevé, à charge pour l'utilisateur de se demander s'il est bien nécessaire. Après tout, des gens réellement mal intentionnés pourraient ouvrir votre appareil et voler le disque dur. Connecté à un autre ordinateur, celui-ci livrerait tout de suite ses secrets. Mais c'est une autre affaire.

6.2.4. Grab - créer des copies d'écran

Toutes les copies d'écran que vous voyez dans ce livre ont été créées avec l'utilitaire Grab. Ce logiciel est en mesure de lire des parties extraites de l'écran et de les emmagasiner sous forme de fichiers graphiques.

Tournez-vous d'abord vers le menu Preferences. Dans la partie supérieure du panneau, vous pouvez définir comment devra apparaître le curseur dans votre extrait. La spécification prédéfinie est un champ vide, pour que le curseur ne soit pas représenté. Vous pouvez aussi demander le pointeur de la souris, le curseur de saisie d'un texte et le curseur d'attente du disque dur. Dans la partie inférieure, vous indiquerez le format dans lequel les fichiers graphiques doivent être déposés. La spécification standard est ici le format TIFF, car les fichiers bitmap sont comprimés et exigent moins de place. Sinon, il existe d'autres standards TIFF, et en travaillant sur ce livre nous avons constaté que WORD 5.0 sur un système MS-DOS ne pouvait pas traiter les fichiers TIFF de Grab. Il se peut qu'il faille en chercher la raison dans le fait que WORD est incapable de traiter des fichiers TIFF avec seulement deux niveaux de bits. L'Alpha-Channel également, bien qu'on puisse le désactiver avec l'option Generate opaque screen dumps, provoque souvent des difficultés sur les systèmes traditionnels. C'est pourquoi on dispose de solutions de rechange, comme le solide standard EPS, Encapsulated PostScript. Il est toujours possible de transférer celui-ci grâce à son format ASCII, et il est compris par toutes les imprimantes PostScript.

La copie d'écran proprement dite débute avec la sélection de Grab. On a le choix entre un secteur à sélectionner librement, une fenêtre (avec cadres) ou l'écran tout entier.

Selection... modifie le pointeur de la souris en le transformant en un angle qui pointe vers le coin supérieur gauche du secteur à copier. Dès que vous avez appuyé sur le bouton de la souris, vous pouvez définir le coin opposé du secteur en question en y déplaçant le pointeur. Le secteur sélectionné est signalé par un rectangle noir. Quand vous relâchez le bouton, Grab enregistre l'image. Vous pouvez alors lui donner un nom avec un panneau Save standard, ou transférer l'image dans le clipboard avec le bouton Copy to Clipboard. C'est utile si vous travaillez en parallèle avec un logiciel de dessin, et si vous désirez poursuivre le travail avec la copie d'écran, par exemple pour lui ajouter un texte. Dans ce cas, vous pouvez copier directement l'image à partir du clipboard (comme toujours avec Paste). Le bouton Cancel du panneau Save supprime l'extrait.

Window... lit automatiquement une fenêtre complète. Si vous avez choisi cette option, le cube NeXT se transforme en un appareil photo en haut du dock. Vous avez alors 30 secondes pour définir la position de la fenêtre souhaitée. Si vous cliquez sur l'appareil photo dans ce laps de temps, son icône devient blanche et indique qu'elle est prête à passer à l'action. La fenêtre sur laquelle vous cliquerez alors sera emmagasinée sous forme d'image.

Il importe de savoir que la fenêtre ainsi photographiée se rapporte à la fenêtre PostScript sous-jacente. Vous pouvez donc photographier de cette façon non

seulement les fenêtres normales, mais aussi les panneaux, les icônes du dock et du Workspace Manager, ou encore les menus.

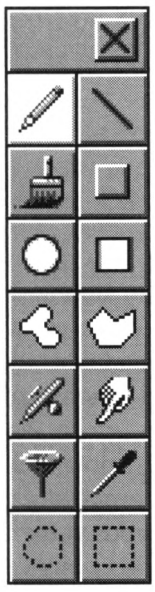
Screen fonctionne de la même façon que Window. On voit de nouveau apparaître l'appareil photo, que l'on active par un clic. Mais cette fois c'est le contenu de l'écran tout entier qui est emmagasiné dès que l'on appuie sur le bouton de la souris.

Si vous devez utiliser souvent le logiciel à des fins d'illustration, il vaut mieux insérer Grab dans le dock et le laisser tourner en silence. De cette façon, il est toujours disponible. Les options que vous spécifiez dans le menu Preferences sont conservées quand vous cachez le programme avec Hide pour le réactiver un peu plus tard. Il n'en va pas de même quand vous quittez le programme et quand vous le faites redémarrer.

Grab risque de provoquer une confusion chez certains utilisateurs. Le NeXT est en effet un ordinateur qui contrôle l'écran lui-même avec PostScript. Pourquoi les copies d'écran sont-elles dans ce cas stockées sous forme de données bitmap qui ne peuvent être restituées que dans la résolution de l'écran ? Même si le NeXT contrôle son écran avec PostScript, le stockage se fait sous forme d'image bitmap pour des raisons d'efficacité : en effet, c'est ainsi que l'image apparaît dans la mémoire d'écran. De plus, PostScript supporte les images bitmap. Les icônes et les éléments de contrôle par exemple, qui n'ont pas besoin des avantages du PostScript vectorisé, sont créés sous forme de graphiques bitmap. Tout cela sert à augmenter la vitesse d'exécution de Display PostScript, et à éviter des calculs inutiles au processeur.

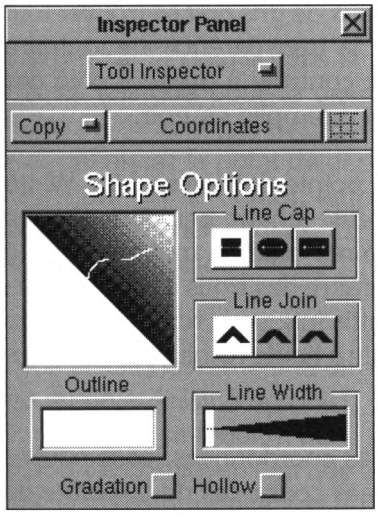
6.2.5. Icon

Icon est un logiciel de dessin très riche pour créer des images bitmap. Comme son nom l'indique, il a été développé essentiellement pour créer des icônes, qui peuvent ensuite être utilisées avec Interface Builder. Evidemment, rien ne vous empêche de générer avec ce logiciel d'autres images TIFF, qui peuvent intervenir par exemple comme images d'arrière-plan dans des jeux que vous programmez vous-même, ou encore comme logo d'une société.



Les outils d'Icon

Quand vous lancez le programme, vous voyez apparaître deux panneaux à l'écran : le panneau étroit baptisé Tools contient tous les outils de dessin mis à votre disposition par Icon. Le panneau baptisé Inspector Panel permet de définir de nombreuses options et sous-fonctions. Il comprend plusieurs pages, que l'on peut atteindre comme d'habitude par l'intermédiaire de la liste de contrôle qui se trouve en haut du panneau.



Inspector permet de modifier et de contrôler les commandes d'Icon

Par l'intermédiaire du menu Tools, vous disposez d'autres panneaux encore. Vous ouvrirez au moins le panneau des couleurs (Color), pour définir des niveaux de gris nécessaires aux opérations de dessin à venir.

❑ Ouvrir la fenêtre des documents

Vous commencez le dessin avec la commande Image. Choisissez New pour obtenir une nouvelle surface de travail. La taille de votre document en standard est de 612x792 points avec deux plans de bits (donc quatre vrais niveaux de gris). La page Image Info dans l'Inspector permet de définir d'autres tailles et aussi le nombre de plans de bits. Vous pouvez modifier les coordonnées en sélectionnant les nombres (à l'aide d'un double clic par exemple), et en les remplaçant par vos propres valeurs. Vous avez le choix entre deux, douze et vingt quatre bits de profondeur. En cliquant sur le bouton Set, vous enregistrez les valeurs et la fenêtre du document se modifie en conséquence. Si vous voulez générer des icônes, il faut limiter à l'avance la taille du dessin à 48x48 points.

❑ Dessins à main levée

La pointe permet de dessiner à main levée, ce qui ne présente aucune difficulté dans un logiciel de dessin orienté bitmap. Toutefois, avant de commencer à dessiner, vous devez choisir une couleur dans le panneau Color. Puisqu'Icon travaille avec l'Alpha-Channel, la couleur (ou le niveau de gris) n'est pas seule à intervenir, et il faut aussi tenir compte de la transparence (Opacity). Pour une couleur noire solide, le bouton coulissant des niveaux de gris doit se trouver tout à fait à gauche (noir), et le bouton coulissant de la transparence au contraire tout à fait à droite (sur 100). Dans la fenêtre de contrôle à droite à côté des boutons coulissants, vous obtenez ainsi une surface remplie en noir.

La page Tools Inspector permet de faire varier la pointe de dessin : Line Width définit l'épaisseur du trait. Le trait blanc dans la petite fenêtre peut être déplacé avec la souris. Pour les épaisseurs très fines, comme celle du trait standard, il peut arriver que le dessin à main levée fasse apparaître des trous à l'écran. Cela tient au fait que la résolution du moniteur est insuffisante pour représenter tous les points du trait. En revanche, sur une imprimante à haute résolution, ces trous disparaissent.

Si vous souhaitez des indications précises pour les coordonnées, vous pouvez actionner le bouton Coordinates. Les coordonnées courantes de la pointe de dessin seront alors affichées à cet endroit, l'origine du système de coordonnées

se trouvant, comme d'habitude avec PostScript, dans le coin inférieur gauche de la fenêtre.

La grille à côté du bouton correspond elle aussi à un bouton, qui permet d'activer précisément une grille du genre de celles que l'on utilise dans les logiciels de dessin. Dans ce cas, les points accessibles sont définis par les traits horizontaux et verticaux de la grille, ce qui permet d'obtenir des constructions géométriques précises. La taille de la grille est définie par l'intermédiaire de la fonction Defaults dans le menu Info, et la spécification prédéfinie est de 48x48 points (c'est-à-dire précisément la taille d'une icône standard). Nous reviendrons un peu plus loin sur la modification des valeurs standard. A gauche du bouton Coordinates, vous trouvez une liste de contrôle, dont la valeur prédéfinie est Copy. Cette liste permet de contrôler les autres fonctions de dessin fournies par l'Alpha-Channel. Nous traiterons plus loin de la transparence et d'Alpha-Channel, après avoir fait connaissance avec les autres outils de dessin.

LineCap et LineJoin contrôlent les options de dessin du langage PostScript. Ces opérateurs ont été déjà envisagés avec le logiciel Draw. Ils modifient l'aspect des extrémités des traits isolés pour LineCap et celui des jonctions entre deux traits pour LineJoin.

Les autres réglages dans Tools Inspector n'interviennent pas dans le dessin à main levée.

❑ Tracer des traits

A droite de la pointe dans le panneau Tools, vous voyez l'icône du trait. Les mêmes lois que pour le dessin à main levée sont ici en vigueur. Les traits, toutefois, ne sont pas dessinés tout de suite. Quand vous cliquez avec la souris, vous définissez le point de départ d'un trait. En déplaçant ensuite la souris tout en maintenant le bouton enfoncé, vous pouvez tracer un trait de longueur et d'inclinaison quelconques. Le trait se profile à l'écran uniquement au moment où lâchez le bouton.

N'oubliez pas qu'un logiciel de dessin bitmap comme Icon ne permet pas de modifier ultérieurement la direction et la longueur des éléments dessinés. Une fois qu'on a dessiné un objet, Icon insère ses contours point par point dans le bitmap, et ils se fondent dans le reste du dessin. Ils ne constituent pas un objet disponible ensuite en tant que tel. La fonction trait travaille particulièrement bien avec la grille introduite lors du dessin à main levée.

❑ Travailler avec le pinceau

La fonction pinceau, dont l'icône représente un pinceau épais, se comporte comme la fonction de dessin à main levée, à cette différence près que vous ne travaillez pas ici avec un point, mais avec les traces laissées par des pinceaux de différentes largeurs. Chaque pinceau a une taille maximale de 16x16 points. En choisissant correctement la distance entre les lignes de la grille (avec Default, cf.plus bas), vous pouvez ainsi créer des dessins très impressionnants, le pinceau étant utilisé pour créer une mosaïque. Vous pouvez aussi dessiner ou peindre à main levée.

Il est possible de définir un pinceau personnel en actionnant le bouton New. On attrape pour cela un extrait d'image avec le lasso, et on peut l'enregistrer avec New. Nous reviendrons plus loin également sur la fonction du lasso.

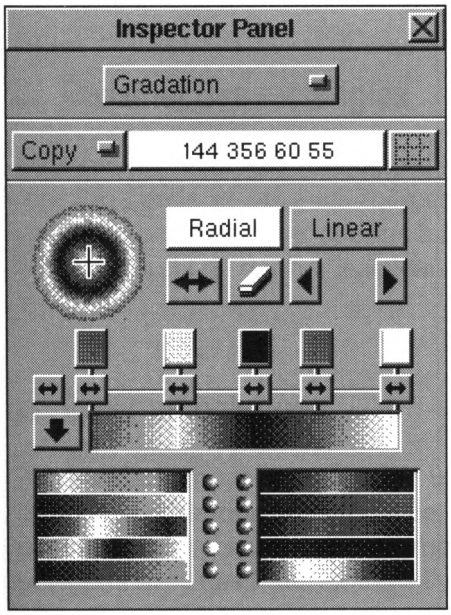
L'option Always Sover Brush est normalement activée. Elle indique que le pinceau est en mode Sover (pour Source Over), et qu'il fonctionne donc indépendamment de l'option choisie dans la liste de contrôle à côté du bouton Coordinates. Dans ce cas, les pinceaux apparaissent avant tous les autres éléments du dessin. En parlant d'Alpha-Channel, nous verrons ce qui se passe quand cette option est désactivée.

❑ Tracer des cercles

La fonction cercle étend la liste d'options du Tools Inspector. Un cercle peut être représenté avec deux couleurs différentes, la couleur du remplissage et celle du contour. Un cadre n'est toutefois dessiné que si l'on augmente l'épaisseur du trait.

Il est possible de cliquer sur le bouton Outline, prévu pour le contour de la zone colorée, à gauche du bouton coulissant Line Width, prévu pour les épaisseurs de trait. Il apparaît avec un effet tridimensionnel. Quand on clique sur ce bouton, qui est alors affiché en blanc, on peut définir la couleur du contenu et du contour. Quand on ne l'active pas, seul le contenu est concerné par la coloration. Vous pouvez aussi créer des cercles avec un contenu transparent : il faut choisir pour cela la valeur 0 dans la zone de l'opacité et la fonction de dessin Sover au lieu de Copy. Nous y reviendrons à nouveau. Un moyen encore plus simple de tracer uniquement des contours est de choisir l'option Hollow (vide). Elle ne donne toutefois elle aussi de résultat que si l'épaisseur du trait a été auparavant augmentée, afin que le contour puisse apparaître.

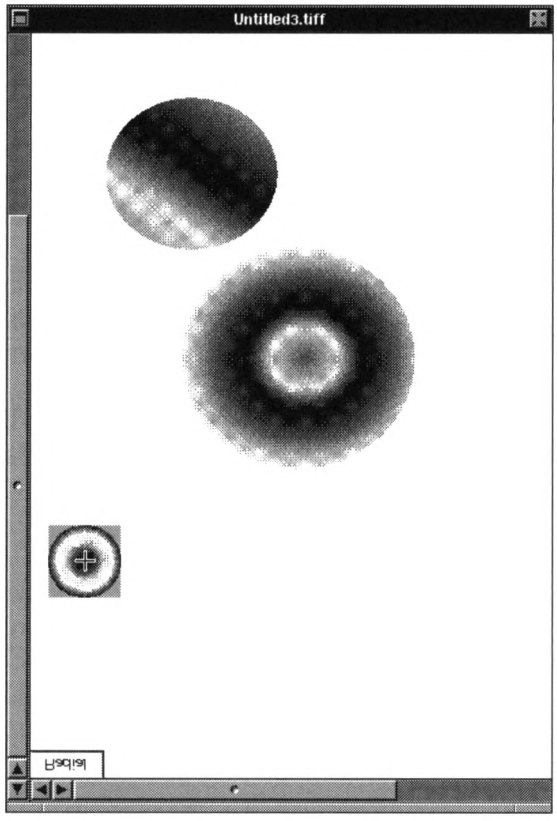
Quand vous sélectionnez l'option Gradation, le cercle n'est pas rempli d'une couleur unie, mais apparaît en dégradé. Dans ce cas, il vaut mieux ne pas donner de contour au cercle. On placera le bouton de réglage pour l'épaisseur du trait tout à fait à gauche.



Vous pouvez définir ici des dégradés de couleurs

Le type du dégradé dépend lui-même largement de votre choix. Tous les éléments de contrôle nécessaires se trouvent dans la page Gradation de l'Inspector. Vous pouvez par exemple demander non pas un dégradé linéaire, mais un gradient circulaire qui crée un effet de boule ou de planète avec les cercles. Dans ce cas, un gradient sphérique apparaît dans le panneau, avec une petite croix au milieu. Vous pouvez déplacer la croix avec la souris et modifier ainsi le centre du gradient dans la boule.

Sous les deux boutons Linear et Radial se trouvent deux autres boutons. La double flèche permet d'imprimer une inclinaison à la direction du gradient. La gomme efface le gradient actif et permet de définir ensuite un nouveau gradient.



On peut remplir toutes les formes avec des dégradés particuliers

Les gradients sont définis dans la partie inférieure du panneau. Il existe ici dix dégradés prédéfinis, et il suffit de cliquer sur l'un d'eux pour qu'il intervienne. Au-dessus de cette fonction se trouve l'outil principal permettant de créer des gradients personnels. Un dégradé de couleurs ou de niveaux de gris passe en effet non seulement graduellement d'une couleur à l'autre, mais se construit à partir de points d'ancrage des couleurs, que l'on intègre à volonté dans les gradients. Il existe toujours deux points d'ancrage au moins : la couleur initiale et la couleur finale. Si vous avez utilisé la gomme, toutes deux sont blanches et il faut d'abord les définir. Choisissez d'abord la couleur de départ dans le panneau Color. Si vous cliquez dans la zone de couleur à droite des deux boutons coulissants, le pointeur de la souris change de forme et devient un rectangle. En maintenant enfoncé le bouton de la souris, on peut le tremper dans l'un des pots de peinture situés au bas du panneau Color, et créer une palette de couleurs comme le ferait un peintre. On peut aussi le porter directement sur le point d'ancrage correspondant à la valeur initiale, et ce point prend aussitôt la couleur choisie. Vous procéderez de même avec l'autre bouton coulissant pour la valeur finale du gradient.

Tout à fait à gauche, sur la même ligne que le point d'ancrage des couleurs dans la page Graduation, vous voyez un bouton portant une double flèche. Il permet d'introduire de nouveaux points d'ancrage dans le gradient : cliquez sur la double flèche et déplacez le point d'ancrage ainsi créé à l'endroit voulu en maintenant le bouton de la souris enfoncé. Il ne vous reste plus qu'à lui affecter une couleur.

❑ Dessiner des rectangles

La fonction rectangle fonctionne exactement selon le même principe que la fonction cercle et offre les mêmes possibilités. Avec un rectangle blanc sans cadre, on peut recouvrir et donc faire disparaître telle ou telle partie d'un dessin bitmap. Il suffit de donner la valeur 100 à l'opacité et de spécifier le mode Copy ou Sover.

❑ Créer un polygone

Il existe deux moyens pour créer un polygone avec Icon. Le premier mode est celui de la définition à main levée, dans laquelle la surface générée est limitée par de très nombreux petits segments de droite. L'autre méthode construit un polygone avec des traits ajointés l'un à l'autre, créés un par un avec la fonction trait.

Avec la seconde méthode, le dessin n'apparaît pas encore à l'écran après le premier trait si le polygone ne possède pas de contour (donc si l'épaisseur du trait n'a pas été augmentée), car un trait à lui seul n'engendre pas de surface pouvant être remplie.

On termine le polygone à l'aide d'un double clic, ce qui relie le premier point et le dernier.

❑ La pulvérisateur

Avec la fonction pulvérisateur, on crée des graffitis surprenants. Trois boutons coulissants influencent l'action du pulvérisateur. Tout d'abord, le réglage de la transparence définit la densité de la peinture. Quand l'opacité est grande, la couleur recouvre l'arrière-plan dès le premier passage ; avec une opacité faible, au contraire, il faut plusieurs passages au même endroit pour le recouvrir. Le rayon de diffusion définit simplement la taille du tuyau. Le réglage Fade, enfin, indique l'éloignement maximal des particules de couleurs. Une valeur faible de

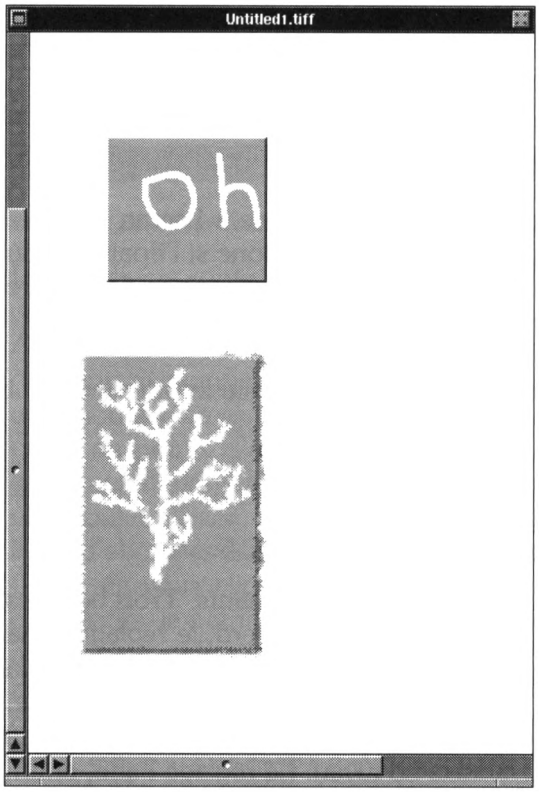
Fade limite la diffusion au rayon précédemment défini, tandis qu'une valeur élevée crée réellement un effet de dispersion de la couleur.

Vous définissez ici aussi la couleur de base du pulvérisateur avec le panneau Color.

❑ Le lissage

Même l'artiste qui travaille sur des objets numérisés a besoin de temps en temps d'un lissage des couleurs, comme on le ferait avec le doigt, quand le passage d'une couleur à l'autre est trop brutal. Deux boutons de réglage définissent la surface sur laquelle le lissage doit agir, et la pression du doigt, c'est-à-dire la rapidité avec laquelle se fait l'égalisation des couleurs.

Cet outil est parfait pour adapter des composantes intégrées dans une image lors d'un photomontage par exemple. Elle permet d'estomper les contrastes trop évidents.



Le pulvérisateur permet d'obtenir des effets très réalistes par transparence

❑ Remplissage

L'entonnoir représente la fonction de remplissage, avec laquelle on peut remplacer une couleur par une autre. La nouvelle couleur est définie dans le panneau Color, et on clique ensuite sur le secteur qui doit être rempli. Avec le bouton de réglage de la tolérance, on peut déterminer la précision avec laquelle la fonction de remplissage doit s'en tenir à la valeur choisie pour la couleur. Pour une tolérance nulle, le seul secteur à être recoloré dans le dessin est celui qui possède exactement la même couleur que le point sur lequel on a cliqué. Comme ce n'est pas faisable sur beaucoup de dessins, on est obligé d'expérimenter avec une valeur plus grande pour la tolérance.

L'option FastFill réduit le secteur d'application à un petit rectangle. Les surfaces qui se trouvent en dehors ne sont pas prises en compte.

❑ Lire des valeurs pour les couleurs

Avec le compte-gouttes, on peut connaître la couleur exacte d'un point par sa valeur. Le panneau Color passe directement au réglage qui correspond au point sur lequel on a cliqué. Cette fonction peut se révéler utile quand on veut par exemple étendre une partie du dessin avec la même couleur. En présence de 16 millions de couleurs ou plus, il n'est pas toujours facile de se rappeler à vue d'oeil la couleur qui a été employée. Une autre application concerne à nouveau le photomontage. Il peut se révéler nécessaire de colorier divers extraits d'une photo avec la même couleur. Grâce à la fonction de remplissage, ce n'est pas un problème.

Pour que l'utilisateur ne soit pas toujours obligé de changer d'outil pendant son travail, dans le but de déterminer la couleur d'un point, il existe ici une abréviation : si l'on tient la touche <Command> enfoncée pendant que l'on clique sur un dessin, les boutons de réglage du panneau Color sautent aux valeurs correspondantes.

❑ L'utilisation du lasso

Icon offre deux types de lasso : une version pour le dessin à main levée et une version rectangle. Le lasso permet d'attraper et de manipuler des parties du dessin. On entoure pour cela la partie souhaitée, et celle-ci apparaît dans un rectangle en pointillés.

Le Tools Inspector offre pour les fonctions lasso toute une série de possibilités de manipulation, qui peuvent être appliquées au morceau de dessin attrapé au lasso.

Pour insérer ailleurs de manière durable un dessin ainsi attrapé, il suffit d'actionner l'un des boutons qui symbolisent un disque en chute libre. En dessous, on trouve les boutons destinés aux effets spéciaux. Le premier permet d'annuler toutes les modifications. A côté de celui-ci se trouve un bouton avec lequel il est possible de déformer le dessin vers la droite ou vers la gauche. On dispose également d'une fonction de rotation et d'une fonction d'agrandissement. Les deux derniers boutons permettent de créer le symétrique du contenu par rapport aux deux axes de symétrie.

A côté de ces boutons introduisant à des fonctions, on trouve quatre touches curseur. Vous pouvez déplacer certes des extraits pris au lasso également avec la souris ; mais si vous aimez la perfection, il vaut mieux peut-être s'en tenir aux boutons portant des flèches.

En dessous, vous trouverez une autre fonction de remplissage, qui correspond point par point à celle que nous avons envisagée plus haut. On peut toutefois indiquer ici explicitement la valeur de départ et d'arrivée. Le bouton Do it lance l'exécution de l'échange des couleurs.

La liste de contrôle sur le bord inférieur propose quelques effets spéciaux, dont toutes ne sont cependant pas implémentées. On voit que des quasi-transformations de Fourier sont prévues au programme, qui seront calculées vraisemblablement à l'aide du processeur de signaux. Elles permettront en particulier d'améliorer la qualité d'une photo numérisée par scanner.

❑ Définir de nouveaux pinceaux avec les lassos

On peut fabriquer de nouveaux pinceaux à partir de fragments d'un dessin. Il suffit d'isoler un extrait du dessin, d'une taille de 16x16 points, avec le lasso, puis de cliquer sur le pinceau dans le panneau Tools. Il ne reste plus qu'à cliquer ensuite sur l'emplacement souhaité dans le Tools Inspector, pour y placer le nouveau pinceau. Le bouton New permet alors d'échanger les bitmaps.

Un moyen simple d'isoler un extrait qui fasse exactement 16x16 points est de mettre en oeuvre la grille. Choisissez pour cela d'abord la fonction Preferences dans le menu Info. Le panneau Preferences s'ouvre bêtement juste derrière le panneau Inspector, et ne devient visible que si l'on déplace quelque peu ce

dernier. Le panneau Preferences offre comme le panneau Defaults deux zones de texte, dans lesquelles on peut définir la taille de la grille. Si vous entrez à chaque fois la valeur 16, avant d'activer la grille (comme nous l'avons décrit plus haut avec le bouton grille dans le Tools Inspector) et d'isoler un extrait avec le lasso, vous obtenez tout de suite la taille voulue.

Si le morceau de dessin isolé est plus grand que 16x16 points, la fonction pinceau n'en utilise que le coin inférieur gauche.

❑ Enregistrer des extraits de dessin

Des petites parties d'un dessin, isolées avec le lasso, peuvent être enregistrées puis utilisées à nouveau. On se sert pour cela de la page Shapes de l'Inspector. On peut y placer douze images au total. Il faut pour cela isoler l'extrait souhaité avec le lasso et actionner Store. La taille de l'extrait a relativement peu d'importance. Contrairement à ce qui se passe avec les pinceaux, il n'y a pas de limite supérieure et les carrés de l'Inspector dans lesquels les formes présentées ne sont là que pour donner une idée de l'image en question.

En réalité, les douze emplacements sont déjà occupés par des dessins (parfois redondants). Avec le bouton Retrieve, vous pouvez faire venir ces images à l'écran. Le dessin sélectionné apparaît dans un lasso, et on peut le déplacer sur la fenêtre des documents. Quand vous sélectionnez un autre dessin, le précédent disparaît. Pour recevoir des dessins dans votre travail, vous devez passer à la page Tools Inspector de l'Inspector après avoir actionné le bouton Retrieve, et intégrer le contenu du lasso dans le dessin avec l'un des boutons.

❑ L'Alpha-Channel

La page Shapes de l'Inspector est une bonne transition pour passer à l'Alpha-Channel du NeXT. Dans la seconde ligne de Shapes, tout à fait à gauche, on voit un dessin stocké, qui permet de visualiser les différents modes de fonctionnement. Le mieux est d'agrandir la fenêtre de document.

Si vous travaillez avec des dessins bitmap, il y a toujours deux partenaires qui interviennent : d'une part, l'arrière-plan existant, fait d'une série d'objets fondus ensemble, et nommé Destination, et d'autre part le nouvel objet graphique (nommé Source), qui doit être intégré dans cet arrière-plan. Sur les systèmes traditionnels, il existait peu de moyens de lier la source et la destination. On disposait en général des liaisons logiques ET, OU, OU EXCLUSIF.

La société Pixar, reprise en partie par Steve Jobs, et connue pour les effets spéciaux du film Star War, a révolutionné ce concept. En dehors des anciens types de liaison, on dispose maintenant de nouvelles fonctions très puissantes, utilisant l'Alpha-Channel.

L'Alpha-Channel est une information supplémentaire sur la couleur d'un objet et elle définit sa transparence. Sur la station couleur, on dispose de quatre bits, alors que NeXTdimension offre le double. A l'aide des valeurs pour la couleur source et la couleur destination d'une part, et des valeurs de la transparence d'autre part, les manipulations les plus complexes se déroulent sur des niveaux de bits qui n'ont plus rien à voir avec les liaisons logiques simples d'antan. Le résultat est de faire donner réellement l'impression que les objets sont transparents ou qu'ils se trouvent derrière d'autres objets, et seul le résultat compte pour l'utilisateur.

Il existe deux grandes classes de liaison. L'une commence par S (pour Source) et l'autre par D (pour Destination).

Si, lors d'un photomontage, on intègre par exemple une partie de dessin dans une autre en utilisant la liaison Copy, des morceaux de l'arrière-plan sont également intégrés sans qu'on l'ait demandé. Sover, le nouveau mode de fonctionnement, abréviation de Source over, copie uniquement les informations réelles sur le dessin existant. Vous pourrez lire là-dessus d'autres détails dans le paragraphe consacré au Window Server.

6.2.6. Keyboard - modifier la configuration du clavier

Quand nous avons abordé les Preferences du système, vous avez déjà fait connaissance avec un moyen d'adapter la configuration du clavier aux différents standards nationaux. Keyboard est un petit utilitaire, avec lequel vous pouvez créer des configurations du clavier de manière entièrement libre.

Il importe peu à l'ordinateur que vous rattachiez tel ou tel caractère à une touche donnée sur le clavier. Il enregistre simplement qu'une touche a été pressée, et il sait de quelle touche il s'agit. L'affectation d'un caractère déterminé à la touche se fait à l'aide d'un tableau de conversion interne. La définition des configurations nationales s'effectue précisément selon ce même principe : pour chaque pays, il existe un tableau de conversion particulier, que Preferences échange simplement contre un autre tableau.

Keyboard permet de créer vous-même un tableau de conversion à l'aide la souris. La fenêtre de l'utilitaire représente dans sa partie supérieure tous les caractères PostScript disponibles. En dessous figure un clavier avec le jeu de caractères actuellement en vigueur. Ce clavier est partiellement fonctionnel : cela veut dire que si vous cliquez par exemple sur la touche <Shift> ou <Alternate>, la configuration correspondante apparaît.

Vous modifiez la configuration en prenant simplement un caractère avec la souris dans le réservoir, et en le déplaçant à la position voulue.

Par l'intermédiaire du menu File, vous pouvez éditer des configurations existantes et les sauvegarder sous le même nom ou sous un nom différent. Il est également possible de créer une configuration entièrement neuve. La fonction Use ne sauvegarde pas la configuration, mais active celle qui a été modifiée. Vous pouvez de cette manière faire des essais dans un programme de traitement de texte tournant en parallèle.

Avec la fonction Table, il est possible d'aller et de venir entre le NeXTstep et le jeu de caractères Symbol. Votre configuration de clavier peut utiliser des caractères en provenance des deux jeux de caractères. En relation avec la touche <Alternate>, certaines lettres grecques font néanmoins partie de la configuration normale du clavier.

Si vous avez créé une nouvelle configuration que vous désirez utiliser à l'avenir de manière standard, vous devez la sauvegarder avec Save. Le fichier généré porte l'extension .keymapping. Ce fichier doit ensuite être copié dans le répertoire NextLibrary/Keyboards, ce qui n'est toutefois possible que si vous êtes superuser. Dans ce cas, la nouvelle configuration figure avec les autres dans les Preferences du système, en jouissant des mêmes droits que celles-là.

Si vous n'êtes pas superuser, vous devez enregistrer le fichier dans votre répertoire Home. Le répertoire s'appelle ~/Library/Keyboards. Ici aussi, vous pouvez déterminer votre nouvelle configuration de clavier avec les Preferences du système. Cette configuration ne pourra cependant être utilisée que par vous-même.

7 Unix

Le programme le plus sollicité dans un ordinateur est le système d'exploitation. Il est constamment en service, et il met à la disposition de tous les autres programmes un grand nombre de fonctions de base. En réalité, le système d'exploitation d'un ordinateur est tellement présent que beaucoup d'utilisateurs ne le considèrent même pas comme un programme indépendant, et l'identifient à l'ordinateur lui-même. Il faut tout de même savoir que les composants matériels étant largement les mêmes, c'est surtout le système d'exploitation qui différencie par exemple l'Atari ST, le Commodore Amiga et l'Apple Macintosh.

NeXT devait prendre une décision lourde de conséquences pendant sa phase de développement : fallait-il créer un système d'exploitation propre, ou allait-on en adopter un parmi ceux qui existaient déjà ? IBM aussi bien qu'Apple, les leaders du marché dans le domaine des ordinateurs personnels, s'étaient décidés en leur temps pour des solutions personnelles. NeXT prit finalement la décision inverse. Les exigences auxquelles devait se plier le système d'exploitation, à savoir le fonctionnement multitâche, multi-utilisateur et multi-processeur avec une mise en oeuvre des ressources aussi bonne que possible, ne pouvaient être réalisées dans des limites de temps restreintes et au prix de dépenses raisonnables. D'ailleurs était-on obligé de réinventer la roue ? Depuis presque vingt ans, un grand nombre de scientifiques travaillaient à une amélioration constante du système d'exploitation Unix, qui s'imposait en outre de plus en plus sur le marché des stations de travail, pouvant représenter un second marché potentiel pour le NeXT.

Une fois la décision prise en faveur d'Unix, un autre problème surgissait aussitôt : pour quel dialecte d'Unix allait-on se décider ?

A l'origine, le système Unix avait été développé pour servir de système d'exploitation aux mini-ordinateurs DEC PDP/11. Cela se passait à la fin des années soixante. La conception était simple mais géniale : un petit noyau compact devait contenir les fonctions de base, alors que les tâches plus générales étaient exécutées par un certain nombre de programmes auxiliaires, ayant bien entendu recours aux fonctions de base du noyau. Même le Command Line Interface, à partir duquel l'utilisateur pouvait appeler des commandes et des programmes Unix, était séparé du noyau.

Trois facteurs ont conduit à la popularité d'Unix et ont étendu l'influence de ce programme à beaucoup d'autres modèles en dehors des ordinateurs DEC. Tout d'abord le propriétaire d'Unix, la société AT&T, coopérait dès le début avec les universités et les instituts de recherche, qui avaient droit à un plein accès à Unix et à sa documentation, moyennant une contrepartie financière modérée. En second lieu, la conception modulaire du système favorisait les améliorations et les extensions, qui allaient de pair avec le développement rapide du hardware. Enfin, la plus grande partie du système avait été formulée en langage C, et celui-ci pouvait être porté sans trop de problèmes sur d'autres ordinateurs.

La conséquence de cette situation fut qu'Unix bénéficia d'améliorations successives, mais aussi que plusieurs versions d'Unix virent le jour à cause de cette croissance naturelle due à un grand nombre de chercheurs. Ces versions avaient fini par diverger notablement de la conception compacte du début, et étaient devenues des monstres de la programmation avec leurs ajouts et leurs compléments successifs. Il ne restait plus rien du noyau structuré et efficace de la version originelle, qui se contentait de 16 Ko de mémoire.

A l'université de Carnegie-Mellon, on décida de revenir aux racines d'Unix, en essayant à nouveau de regrouper les fonctionnalités essentielles de l'Unix moderne dans un noyau compact. Toutes les autres fonctions plus générales furent laissées à l'extérieur du noyau sous forme de programmes auxiliaires, conformément à la philosophie qui présidait à la création du système d'exploitation. Le résultat de cette unification fut le système d'exploitation Mach, choisi par NeXT à cause de son efficacité. Mach se charge des fonctions fondamentales suivantes :

- ✓ Organisation du système multitâche par affectation des ressources et des priorités
- ✓ Communication entre les tâches se déroulant en parallèle au moyen de ports de message

- ✓ Gestion de la mémoire virtuelle, grâce à laquelle les parties de programme qui ne sont pas indispensables sont déposées sur le disque dur

- ✓ Compatibilité à la source pour les appels de fonction à Unix, de telle sorte que le code source d'Unix fonctionne sur le NeXT de façon compilée.

Mach satisfaisait parfaitement aux différents points de la liste de souhaits formulés par NeXT, à une exception près : la convivialité. Les ordinateurs modernes ne se distinguent pas seulement par leurs performances, mais aussi par leur simplicité d'utilisation même pour les profanes. Déjà l'Apple Macintosh faisait la leçon à IBM, le géant de la branche, avec son interface utilisateur graphique simple ; l'usage intuitif d'un ordinateur au moyen de la souris était devenu une exigence incontournable. A cet égard, Unix en était resté aux années soixante-dix, car on s'en servait exclusivement par l'intermédiaire de lignes de commande. NeXT décida donc de recouvrir le système d'exploitation proprement dit d'une interface utilisateur graphique, qui devait protéger l'utilisateur de l'environnement brut d'Unix. L'idée de NeXTstep était née : beaucoup de fonctions de Mach allaient ainsi être enveloppées dans des vêtements plus jolis.

Mach facilite considérablement le fonctionnement multitâche, c'est-à-dire la mise en oeuvre simultanée de plusieurs programmes. Le système d'exploitation fait croire à chacune des tâches qu'elle a le droit d'accéder pleinement à toutes les ressources du système. Les divers programmes ne savent rien de leurs collègues, déposés dans d'autres segments de la mémoire principale. Chaque tâche contient le code exécutable, mais aussi toutes les ressources nécessaires à son exécution. Il représente la totalité de tous les composants liés à ce programme. De manière interne, une tâche est composée de threads, en nombre plus ou moins grand. Chaque thread consiste en un programme exécutable d'instructions du CPU, si bien que chaque tâche peut être conçue sous la forme de plusieurs threads tournant en parallèle.

Au sens strict, il n'y a qu'un seul programme qui tourne à la fois sur le NeXT, même en fonctionnement multitâche. Le passage rapide d'un programme à l'autre crée l'illusion d'un fonctionnement simultané. L'architecture inhabituelle du hardware rend toutefois possible également le vrai multi-tasking. Le processeur de signaux digital est en effet un second processeur qui fonctionne parallèlement au processeur principal, et qui est équipé de sa mémoire propre et de ses accès au bus. Si vous entendez donc une fugue de Bach en arrière-plan pendant que vous travaillez sur le NeXT, il s'agit réellement d'un fonctionnement multitâche.

Les tâches communiquent peu entre elles, mais elles peuvent néanmoins échanger des messages. Ces messages consistent en données, en codes ou en

n'importe quelles autres informations. La stratégie de délégation du NeXT permettra d'envoyer en conséquence un message à Mathematica, en lui demandant de résoudre un problème mathématique. Les messages formulés dans le système sont reçus par des structures appelées ports. Chaque tâche qui peut entrer en contact avec le monde extérieur possède un port. Pour envoyer un message à un port, il faut disposer d'une autorisation d'accès ; il faut connaître le nom du port. Si les autorisations d'accès aux ports étaient distribuées à volonté, n'importe quel programme sur un autre ordinateur pourrait envoyer des messages par le réseau, et revendiquer ainsi pour son propre compte une part significative des ressources, par exemple pour résoudre des équations compliquées. C'est pourquoi ces ports du NeXT sont protégés, et ne sont accessibles de façon générale que si vous le demandez explicitement dans l'application Preferences, en activant les options Large File System pour l'accès au disque dur, Public Sound Server pour l'utilisation du processeur de signaux, et Public Window Server pour l'accès au Display PostScript Server.

Le NeXT est fourni dans sa version monochrome avec 8 Mo de mémoire, et dans la version ColorStation avec 12 Mo. De telles mémoires étaient inhabituelles il y a encore peu de temps ; aujourd'hui, n'importe quel possesseur de PC équipe son appareil de mémoires de cette quantité pour pouvoir travailler sous Windows 3.0 de manière sensée. En réalité, il est pratiquement impossible d'y abriter plus qu'un petit nombre de gros programmes, et pourtant le NeXT est en mesure d'exécuter simultanément presque autant d'applications qu'on le veut. Le secret réside dans le Virtual Memory Management du système Mach. Les parties d'un logiciels qui n'ont pas été utilisées depuis un certain temps sont déposées sur le disque dur, au profit d'autres programmes. Le logiciel ainsi déchargé en partie ne remarque rien de ce qui se passe, car les parties placées hors de la mémoire physique reçoivent des adresses virtuelles. Si le logiciel a recours à l'une de ces parties, il provoque une Page Fault, soit une erreur. Cette erreur est interceptée par Mach (et son équivalent dans le hardware, le Memory Management Unit du processeur principal), et celui-ci recharge la partie exigée en mémoire vive. De cette manière, les logiciels peuvent se partager la mémoire vive en nombre bien plus grand que dans les conditions habituelles. Les parties de programmes déchargées seront retrouvées par exemple dans le répertoire /tmp (temporaire). Si vous lancez beaucoup d'applications en même temps, vous verrez apparaître dans ce répertoire des fichiers swap.

D'autres dialectes Unix font également usage de cette conception de la mémoire virtuelle, mais Mach offre en plus des fonctions étendues. Quand des logiciels tournant en parallèle envoient par exemple des messages, le secteur de mémoire dans lequel le message a été déposé par l'émetteur devient simplement la propriété du récepteur. L'émetteur se voit interdire du coup toute autorisation

d'accès à ce secteur. De cette façon, les processus pénibles de copie physique sont superflus.

A l'avenir, Mach possédera également la capacité de fonctionner en multi-processeur. Le système d'exploitation peut déjà faire en sorte que chaque tâche (et même chaque thread à l'intérieur d'une tâche) fonctionne sur son propre processeur. L'ajout d'une carte de processeur avec dix ou vingt autres puces Motorola 68040 augmenterait donc considérablement les performances totales du système, et permettrait d'en faire réellement un système multitâche. Cette option n'est pourtant pas encore tout à fait prête, sans compter qu'une telle carte coûterait aujourd'hui une véritable fortune.

Mach contient non seulement la plupart des idées du système Unix, mais la version installée sur le NeXT est aussi compatible quant à son code source avec le système largement répandu BSD-Unix 4.3. Ceci a été rendu possible grâce à l'intégration des appels de fonction correspondants dans le noyau de Mach, et chaque programme Unix compilé sur le NeXT devrait fonctionner sans problème.

7.1. Travailler avec Mach

Nous allons maintenant nous occuper directement de Mach, et laisser derrière nous l'environnement convivial NeXTstep. Vous constaterez rapidement que la plupart des fonctions NeXTstep sont en réalité des routines Unix masquées, et un temps d'expérimentation avec Mach vous fera comprendre en tout cas de l'intérieur l'environnement NeXTstep.

Les concepteurs et développeurs de NeXT étaient évidemment conscients que tous les utilisateurs ne seraient pas satisfaits par l'environnement NeXTstep contrôlable avec la souris. C'est évidemment l'une des meilleures interfaces disponibles, et même les professionnels peuvent travailler rapidement et efficacement avec elle, mais un familier d'Unix ne voudra pas renoncer aussi facilement à ses vieilles habitudes. C'est pourquoi l'accès à Mach à partir de NeXTstep a été facilité. Appelez le programme Terminal, qui se trouve dans le répertoire NextApps. Quand la fenêtre du terminal s'ouvre, vous y trouvez le prompt de Mach :

```
localhost>
```

Si vous voyez plutôt localhost#, c'est que vous vous trouvez en mode superuser. Cela veut dire que vous êtes entré dans le réseau avec le nom d'usager root.

Pour notre parcours à travers le système d'exploitation, il est toutefois préférable d'entrer d'abord comme utilisateur normal, car vous serez ainsi protégé contre certaines erreurs fatales, et vous ne risquerez de nuire à des fichiers système d'importance vitale.

Les exemples suivants sont illustrés de deux manières différentes. Quand il s'agit d'avoir une idée générale de la fenêtre du terminal, vous avons inséré un extrait de l'écran. Pour des raisons de place, les commandes figurent parfois sans leur résultat.

Il faut d'abord s'orienter. Qui sommes-nous, et où nous trouvons-nous dans la hiérarchie ? Entrez d'abord whoami (qui veut dire Who am I, qui je suis) :

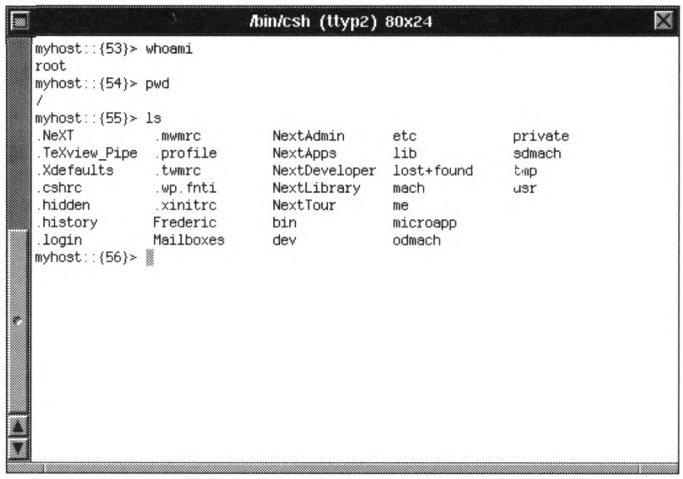
```
localhost> whoami
me
```

Votre nom d'usager est affiché. Voici maintenant notre position actuelle : pwd (qui veut dire present working directory, répertoire actuel) :

```
localhost> pwd
/me
```

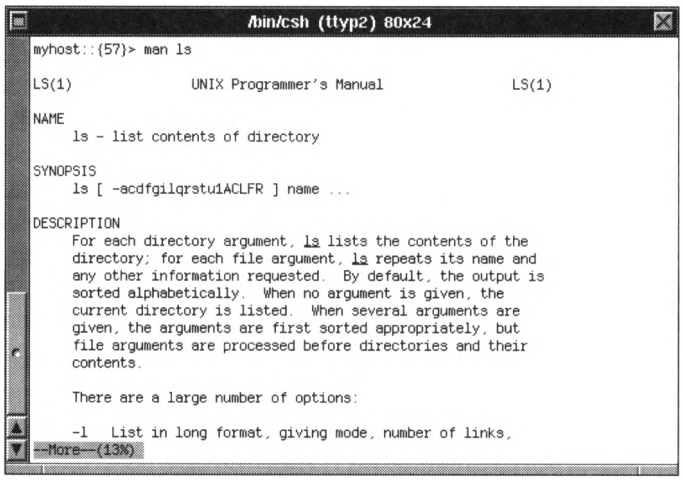
Nous nous trouvons donc dans le répertoire Home. Le contenu du répertoire est donné par ls.

Vous obtenez exactement les mêmes informations que celles déjà fournies par le tableau de fichiers. Pour poursuivre l'exploration de Mach, la commande man est d'une valeur inestimable. man représente le mot Manual et offre une aide en ligne de première qualité. Entrez simplement derrière man le nom de la commande sur laquelle vous voulez en savoir plus, et vous verrez aussitôt apparaître l'extrait correspondant du manuel de l'utilisateur Unix.



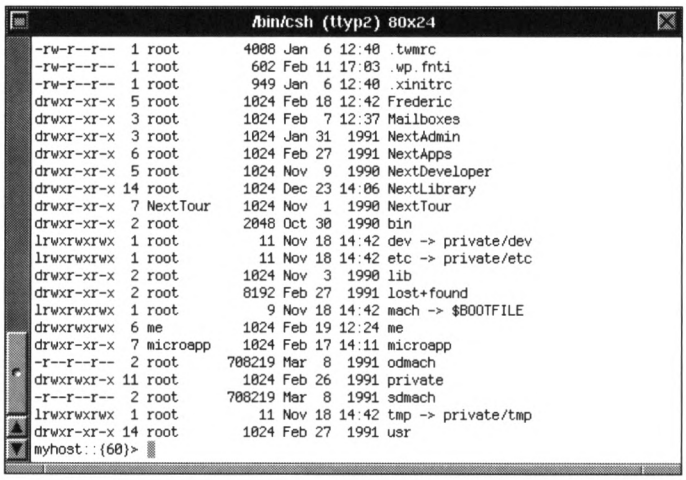
Le contenu du répertoire Home

Essayons avec la commande ls :



L'aide en ligne

Les informations fournies sont si abondantes qu'elles ne tiennent pas toutes dans la fenêtre. En actionnant <Return>, vous obtiendrez le reste du texte ligne par ligne ; avec <Control>+<C>, vous mettez fin à l'affichage. Avec <Barre d'espace>, vous passez à la page d'écran suivante. Comme vous le voyez, ls propose un grand nombre d'options. Si vous cherchez des informations plus détaillées sur les données qui figurent dans votre répertoire, choisissez par exemple le format long avec l'option l :



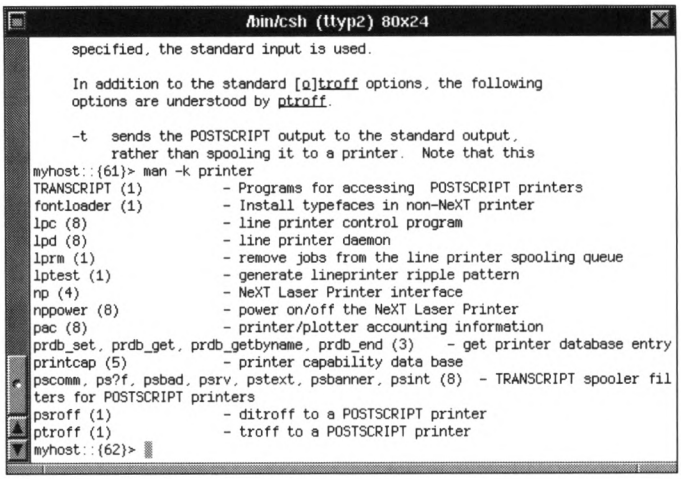
La commande ls avec l'option l

Si vous vous intéressez seulement à un mot clé bien déterminé dans les manuels Unix, vous pouvez faire intervenir l'option k.

On demande ici la liste de tous les documents qui contiennent le mot printer. Chacun d'eux peut être appelé directement avec man et être examiné de plus près.

```
localhost> man ptroff
```

Les données des pages de manuel Unix se trouvent dans le répertoire /usr/man, et elles sont divisées en diverses catégories. Chaque catégorie a un nombre déterminé comme extension. Si vous désirez insérer de nouvelles pages de manuel dans le système, vous devez déposer les fichiers correspondants ici.



La commande ls avec l'option k

Examinons encore une fois le répertoire actuel pour poursuivre notre travail :

```
localhost> ls
```

Toutes les entrées sont caractérisées par le caractère qui les suit : si une entrée est suivie par une barre oblique, il s'agit du nom d'un sous-répertoire ; si elle est suivie par un astérisque, il s'agit d'un programme directement exécutable ; le caractère @ caractérise un link unix, c'est-à-dire un pointeur sur un fichier placé ailleurs dans le système de fichiers. Toutes les autres entrées sont des noms de fichiers de données. Ces symboles permettent de déterminer le type de fichier de manière univoque. Sous NeXTstep, ce n'était pas aussi simple.

Vous vous déplacez d'un répertoire à l'autre avec la commande cd, c'est-à-dire change directory. Cette commande accepte des noms de fichiers aussi bien relatifs qu'absolus. Un nom de fichier relatif part du répertoire actuel ; ce peut être par exemple le nom d'un sous-répertoire. Les noms de fichiers absolus partent du répertoire racine et sont indépendants de la position actuelle dans le système de fichiers. Exemple : dans notre répertoire actuel se trouve le sous-répertoire Library. Avec la commande

```
localhost> cd Library
```

vous vous placez dans ce répertoire, et vous pouvez maintenant demander l'affichage de son contenu avec la commande ls :

```
localhost> ls
```

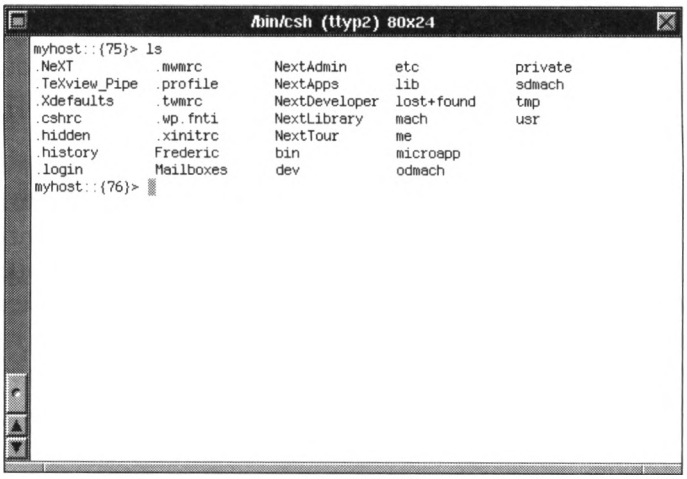
C'était un exemple de nom relatif. Dans n'importe quelle position, vous pouvez aussi entrer des noms de fichier absolus. Ceux-ci commencent toujours avec le répertoire racine, représenté par la barre oblique. La ligne de commande suivante permet de passer dans le sous-répertoire Demos du répertoire Next-Developer :

```
localhost> cd /NextDeveloper/Demos
localhost> ls
```

Deux abréviations se sont imposées en relation avec la commande cd. Le caractère . représente le répertoire actuel, .. représente le répertoire immédiatement supérieur dans la hiérarchie. Avec la commande

```
localhost> cd ..
```

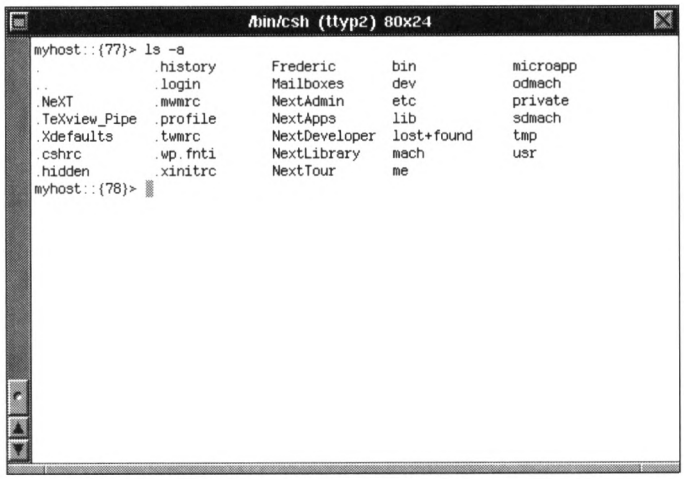
vous remontez d'un degré dans la hiérarchie des fichiers. Vous aboutirez ainsi au répertoire racine en remontant de degré en degré. Mach occupe lui-même dans le système de fichiers toute une série de répertoires. Puisqu'ils ne sont d'aucune utilité pour l'utilisateur normal et qu'ils empêcheraient de discerner des fichiers bien plus importants dans la liste, ces répertoires sont cachés. Pour les faire apparaître, il faut activer l'option Unix-Expert dans l'application Preferences.



Le répertoire racine

Si vous travaillez directement avec Mach, ces fichiers sont bien sûr à votre disposition. Passez avec cd dans le répertoire racine, et envisagez tous ses répertoires avec ls.

Mais cette liste elle-même n'est pas complète. En effet, outre les répertoires cachés qui ne sont invisibles que dans la liste des fichiers, il existe d'autres fichiers cachés, qui sont habituellement cachés même pour l'utilisateur de Mach. Ils sont caractérisés par un . qui précède leur nom. Si vous utilisez la commande ls avec l'option a (pour all), vous obtiendrez réellement la liste de tous les fichiers :



L'option a de la commande ls

Il existe un fichier qui présente un intérêt tout particulier : .hidden. Vous pouvez voir son contenu avec la commande cat.

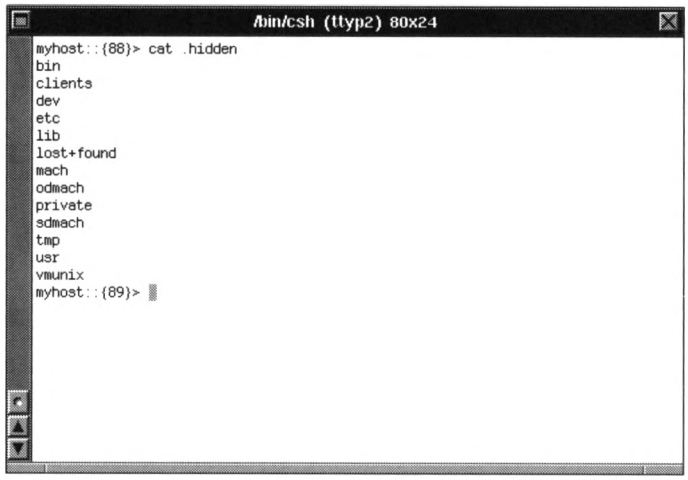
Comme vous le constatez, .hidden contient les noms des répertoires pouvant être présentés par la liste des fichiers uniquement si l'option Unix-Expert est activée.

Voyons ces répertoires Mach de plus près. Dans le répertoire bin se trouvent toutes les commandes Unix normales. Conformément à la philosophie exposée plus haut, il s'agit de programmes indépendants, qui appellent en partie les fonctions de base du noyau de Mach pour accomplir leur tâche. Les lignes suivantes permettront de voir certaines commandes Unix :

```
localhost> cd /bin
localhost> ls
```

Vous obtiendrez d'autres informations sur des commandes particulières avec la commande man. Par exemple :

```
localhost> man csh
```



La commande cat

L'astérisque dans le nom de la commande exprime seulement qu'il s'agit d'un programme exécutable, et vous n'avez pas besoin de le taper. La saisie de l'astérisque ne conduit pas, toutefois, à une erreur.

Une liste d'autres commandes Unix, dont certaines accomplissent des tâches spécifiques à NeXT, se trouve dans le répertoire usr. Ici aussi, il existe un sous-répertoire bin avec des commandes Unix :

```
localhost> cd /usr/bin
localhost> ls
```

On peut appeler directement les commandes. Informez-vous d'abord avec la fonction man sur leur signification et la syntaxe à mettre en oeuvre. Voici un exemple :

```
localhost> dspbeep
```

dspbeep est un petit programme de test pour le processeur de signaux ; il génère un son dont la fréquence parcourt rapidement l'ensemble du spectre.

Pour changer, lançons de vraies applications. Dans le répertoire NextApps, vous trouverez :

```
localhost> cd /NextApps
localhost> ls
localhost> Webster
```

Vous lancez ainsi le dictionnaire Webster. Si vous essayez maintenant d'entrer d'autres commandes dans la fenêtre Mach, vous devrez constater qu'elles ne vous conduisent à aucun résultat. Vous avez demandé à la tâche Mach d'exécuter la commande Webster, et c'est précisément ce qu'elle fait. Mais elle ne fait rien d'autre. Si vous mettez fin à Webster avec la fonction Quit, vous obtenez à nouveau le contrôle de la tâche. Toutes les commandes entrées entre temps sont reprises une à une.

Il vaut bien mieux lancer des applications comme nouvelles tâches tournant en parallèle avec le terminal, et ne vous dérangeant pas dans votre travail. Pour cela, il suffit d'ajouter un caractère & au moment de l'appel :

```
localhost> Webster &
[1] 205
localhost>
```

Vous obtenez le numéro de l'application lancée à partir de ce terminal, ainsi que son PID, le numéro d'identification du processus. Chaque processus en cours dans le système est équipé d'un numéro individuel, à l'aide duquel on peut le référencier.

Lancez maintenant une autre application, par exemple WriteNow :

```
localhost> WriteNow &
[2] 206
localhost> WriteNow: Command not found
[2]    Exit 1 WriteNow
```

La commande n'a pas été trouvée. Plus exactement : l'application s'appelle WriteNow.app. Il faut donc recommencer :

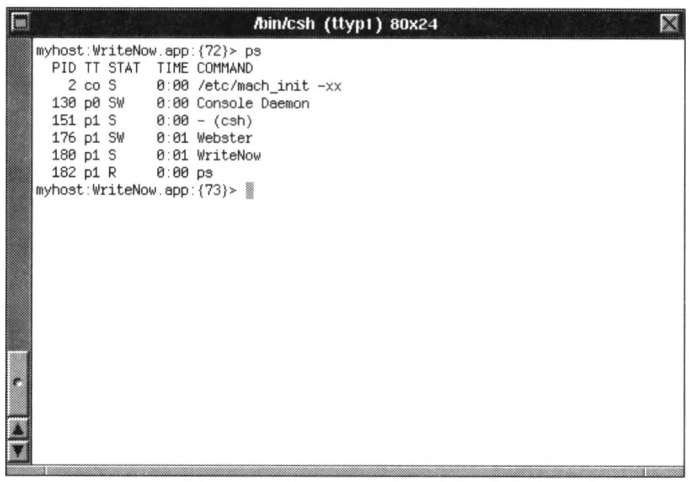
```
localhost> WriteNow.app &
[2] 208
localhost> WriteNow.app: Permission denied
[2]    Exit 1 WriteNow.app
```

De nouveau aucun succès. Nous avons trouvé l'application sous son nom exact, mais elle ne fonctionne pas. Un coup d'oeil dans le répertoire résoud le problème : il faut écrire WriteNow.app/, car la barre oblique caractérise WriteNow.app non pas comme programme exécutable, mais comme répertoire. Pour Mach, les applications dont les fichiers sont liés sont des répertoires normaux. Vous devez donc d'abord passer avec cd dans le sous-répertoire et chercher ensuite un programme exécutable :

```
localhost> cd WriteNow.app
localhost> ls
localhost> WriteNow &
[2] 214
localhost>
```

❑ L'application fonctionne.

Quelques programmes tournent maintenant en parallèle, contrôlés et dirigés par Mach. Demandons à Mach quel est le programme actif en ce moment :



Les programmes actifs

Vous recevez un aperçu bref sur le système avec quelques informations. PID est à nouveau le numéro d'identification du processus. TT signifie Teletype et indique le terminal sur lequel le processus a été lancé. En dehors de Console Daemon, tous les processus proviennent de chez nous. STAT fournit l'état du programme et comprend trois lettres.

La première lettre donne des indications sur l'état du déroulement : un R indique un processus en cours, un U est un processus qu'on ne peut pas interrompre, S est un programme dormant, inactif par définition moins de 20 secondes, I indique un programme qui dort depuis plus de 20 secondes et signifie Idle (paresseux), T représente un processus arrêté (terminated), H est une tâche arrêtée. P veut dire que le programme se trouve en mode Page Wait, donc attend sur une page de mémoire hors de la mémoire vive. Les processus marqués par D attendent pour d'autres raisons, par exemple à cause d'un accès disquette.

La deuxième lettre indique si le programme est actuellement déchargé (W) ou s'il se trouve dans la mémoire ( ).

En troisième position, il n'y a normalement pas de lettre. Si l'on y trouve un N, il s'agit d'une tâche correcte, Nice, dont la priorité est abaissée au profit d'autres programmes. Réciproquement, tous les programmes particulièrement exigeants avec une priorité supérieure à la moyenne sont marqués par un <.

TIME indique le temps (en secondes) que le processus a déjà occupé sur le processeur principal.

ps est plus universel et offre à la demande encore plus d'informations sur le système. Voici les options de cette commande :

-a fournit tous les processus associés avec un terminal. Sans cette option, seuls les processus personnels sont affichés.

-c identifie les processus non par les arguments avec lesquels ils sont appelés, mais par leur nom de commande proprement dit. Les arguments peuvent être détruits par le processus, et l'appel avec l'option -c est plus sûr.

-e indique en plus les paramètres d'environnement, sous lesquels le processus a été lancé. Parmi ceux-ci, le nom d'utilisateur, le type de terminal et d'autres encore.

-g présente réellement tous les processus en cours. Normalement, ps sélectionne automatiquement les informations intéressantes, et n'affiche que celles-là.

-l fournit des informations supplémentaires : PID du processus père, priorité, taille maximale et effective en mémoire.

-m donne non seulement des informations sur les tâches en cours, mais aussi sur les threads qui les composent.

-n s'occupe d'ordonner numériquement l'affichage. Le critère de tri est la zone WCHAN dans l'affichage détaillé (avec option l), sinon la zone USER. Quand on a sélectionné -n, WCHAN ne contient pas le nom symbolique de l'adresse tel que l'attend le programme, mais la valeur numérique. De même, USER ne contient pas le nom d'usager, mais un numéro ID numérique.

-s ajoute la taille de la pile de noyau de chaque processus.

-tx affiche uniquement des informations sur les processus qui sont associés avec le terminal x. Pour x, il faut placer le nom complet du terminal, par exemple -tp1.

-u intègre des informations spécifiques à l'utilisateur dans le rapport, par exemple, le nom d'usager, la charge relative du processeur principal, la priorité.

-v donne des informations statistiques sur le Virtual Memory Management. RE veut dire residency time et donne le temps (en secondes) pendant lequel un processus est resté en mémoire avant d'être déchargé. SL est le sleep time, c'est-à-dire le temps pendant lequel un processus n'a pas fonctionné. PAGEIN compte les swaps nécessaires, pendant lesquels des parties déchargées du programme ont dû être chargées en mémoire. %CPU et %MEM indiquent le pourcentage des ressources système exigé par le processus pour lui-même.

-w règle la largeur de l'affichage, entre 80 caractères comme c'est normalement le cas et 132 caractères. Un double w, -ww, utilise des longueurs illimitées pour les lignes.

-x traite tous les processus, même ceux qui ne sont pas liés à un terminal et qui appartiennent pour cette raison très probablement aux éléments internes du système.

-# doit être la dernière option de l'appel ps. Le caractère # représente le PID d'un processus et doit être remplacé par ce nombre. On obtient ici uniquement des informations concernant le processus indiqué.

Les informations complètes en réponse à la commande ps, très utiles pour le System Management, se trouvent dans son entrée Manual :

```
localhost> man ps
```

Avec l'appel suivant, vous obtenez un tableau général sur toutes les tâches et threads fonctionnant en parallèle :

```
localhost> ps -aux
USER       PID  %CPU %MEM VSIZE RSIZE TT STAT  TIME COMMAND
root       170   0.6  4.3 1.34M  352K  a S     0:00 -u (csh)
root        -1   0.0  0.0    0K    0K ?  ?W<   0:00 <mach-task>
root        -1   0.0  0.0    0K    0K ?  S     0:00 <mach-task>
```

```
root        1   0.0  2.4 1.31M  200K ?  S     0:00 /usr/etc/init -xx
root       -1   0.0  0.0    0K    0K ?  SW<   0:00 <mach-task>
root        2   0.0  3.1 1.27M  256K co S     0:00 /etc/mach_init -xx
root        3   0.0  2.6 2.39M  216K ?  SW    0:00 /usr/etc/kern_loader -n
root        0   0.0 15.8 14.2M 1.27M ?  R N  16:52  (kernel idle)
root       51   0.0  2.9 1.24M  240K ?  S     0:00 /usr/etc/syslogd
root       60   0.0  2.1 1.23M  168K ?  SW    0:00 /usr/etc/portmap
root       63   0.0  2.3 1.25M  192K ?  SW    0:00 /usr/etc/nibindd
root       64   0.0  3.9 1.29M  320K ?  S     0:03 /usr/etc/netinfod local
root       67   0.0  4.0 1.33M  328K ?  S     0:03 /usr/etc/lookupd
root       76   0.0  2.4 1.24M  200K ?  SW    0:00 /usr/etc/inetd
root       56   0.0  3.7 4.37M  304K ?  R N   0:00 /usr/etc/nmserver
root       87   0.0  2.3 1.29M  192K ?  SW    0:00 /usr/lib/lpd
root       82   0.0  2.5 1.34M  208K ?  SW    0:00 /usr/lib/sendmail -bd -q1h
root       94   0.0  2.6 1.41M  216K ?  SWN   0:00 /usr/etc/autodiskmount
root       97   0.0  4.6 3.73M  376K ?  SW    0:00 /usr/lib/NextPrinter/npd
root       -1   0.0  0.0    0K    0K ?  SW    0:00 <mach-task>
root      111   0.0  2.0 1.31M  160K ?  S     0:00 update
root      114   0.0  2.7 1.31M  224K ?  S     0:00 cron
me        118   0.0 17.6 3.49M 1.41M ?  S     0:12 - console (WindowServer)
root      119   0.0  9.1 2.79M  744K ?  SW    0:01 - console (loginwindow)
gast      120   0.0  3.2 1.34M  264K  a SW    0:00 -csh (csh)
me        126   0.0  2.3 1.25M  192K p0 SW    0:00 Console Daemon
me        144   0.0  2.2 1.33M  184K ?  SWN   0:00 Workspace Helper
me        162   0.0  3.4 1.34M  280K  a SW    0:00 -u (csh)
root       92   0.0  4.1 1.36M  336K ?  SW    0:00 /usr/etc/pbs
me        172   0.0 20.0 4.14M 1.60M ?  SW    0:03 /usr/lib/NextStep/Workspace
me        173   0.0  2.9 1.25M  240K p1 SW    0:00 Console Daemon
root      174   0.0 12.6 2.98M 1.01M ?  S     0:00 /NextApps/Preferences -NXAu
root      206   0.0  6.2 1.58M  504K  a R     0:00 ps -aux localhost>
```

Vous voyez une multiplicité de programmes, qui accomplissent leur travail en silence, et dont vous ne pouviez pas soupçonner l'existence en utilisant l'interface NeXTstep. A l'aide de la ligne TIME, vous pouvez tout de suite constater quels sont les programmes qui ont le plus à faire : en premier lieu, c'est le noyau qui est toujours actif. Loin derrière vient le Window Server, responsable de l'affichage graphique.

Le PID est encore plus intéressant. Ces numéros d'identification sont fournis dans l'ordre alphabétique, et la tâche numéro 0 vient donc en premier. Quand vous regardez la liste, vous en apprenez beaucoup sur les processus internes à votre ordinateur.

7.2. Installation du système d'exploitation

PID 0 est la tâche noyau du système d'exploitation Mach. Puis vient l'appel init, réalisé en dernier pendant le processus de boot. Par l'intermédiaire d'un processus de redémarrage, le système passe ensuite en fonctionnement multi-utilisateur. init est alors responsable du fait qu'un processus propre puisse être lancé dans chaque port auquel un utilisateur peut venir se raccorder. Les informations là-dessus sont trouvées par la routine dans le fichier /etc/ttys, contenant la liste de tous les terminaux actifs. Plus bas, nous allons annoncer un terminal externe à l'aide de ce fichier lui-même. Ensuite, init surveille tous les terminaux actifs, et quand un utilisateur quitte le réseau, le fichier /etc/utmp, contenant la liste de tous les utilisateurs, est automatiquement mis à jour. Le contenu du fichier peut certes être lu avec cat, mais les données sont stockées sous une forme adaptée à C. La structure correspondante est décrite dans le fichier /usr/include/utmp.h. L'accès à la lecture est obtenu avec la commande who :

```
localhost> who
me      console       Feb 17 13:55
me      ttyp1         Feb 17 14:02
```

PID 2 appartient à l'appel mach_init, avec lequel les ports standard du système ainsi que les variables globales sont rendus accessibles à l'utilisateur.

Ensuite vient avec PID 3 le kern_loader. Il s'agit d'un server task, dont la tâche est de charger des serveurs externes du noyau, quand ils sont nécessaires. kern_loader surveille les ports de tous les serveurs de noyau connus et réagit quand un autre programme envoie un message au serveur.

Dans ce cas, le serveur correspondant est chargé et activé. Le kern_loader se charge de rendre plus efficace l'utilisation de la mémoire : tous les serveurs ne sont pas utiles dans un système, et ce serait du gaspillage de lancer au départ tous les serveurs imaginables. L'utilisateur peut communiquer ultérieurement aussi avec le kern_loader et charger d'autres serveurs dans le noyau avec ses fonctions multiples, ou au contraire les éloigner. Un serveur est chargé par exemple dans le noyau avec la commande kl_util.

Cette commande se trouve dans le répertoire /usr/etc. Deux serveurs standard, chargés automatiquement en cas de nécessité par le kern_loader, se trouvent dans le fichier /etc/kern_loader.conf :

kern_loader.conf — /private/etc

```
/usr/lib/kern_loader/Midi/midi_reloc
/usr/lib/kern_loader/NextDimension/NextDimension_reloc
```

Le fichier kern_loader.conf

Ce sont les serveurs pour la configuration Midi et la carte NeXTdimension du cube.

Beaucoup plus tard, dans notre cas avec le numéro PID 51, d'autres tâches démarrent, pour gérer des fonctions système jouant le rôle de bibliothécaires ou d'ordre plus élevé.

7.3. Livres d'entrée dans le réseau

La première commande est syslogd. Pendant le fonctionnement multi-utilisateur, de très nombreux messages sont échangés dans l'ordinateur. A des fins de contrôle, il est utile de stocker certains d'entre eux dans des fichiers. Cette tâche est réalisée par syslogd. Les messages concernés, et l'endroit où ils doivent être stockés sont déterminés par le fichier /etc/syslog.conf :

syslog.conf — /private/etc

```
*.err;kern.debug;auth.notice                    /dev/console
kern.debug;daemon,auth.notice;*.err;mail.crit   /usr/adm/messages
lpr.debug                                       /usr/adm/lpd-errs
mail.debug                                      /usr/spool/mqueue/syslog

*.alert;kern.err;daemon.err                     operator
*.alert                                         root

*.emerg                                         *
```

Le fichier sys_log.conf

Son contenu peut sembler confus au premier abord, mais il est facile à comprendre quand on en connaît la syntaxe. Les messages sont partagés en huit groupes, correspondant à leur importance. Voici ces groupes dans l'ordre de leur priorité décroissante :

emerg	Panic condition. Message à propos d'une erreur si grave que le système est en danger. Envoyé à tous les utilisateurs.
alert	Erreur grave, qui doit être annoncée partout.
crit	Erreur critique, comme le message d'erreur d'un périphérique connecté.
err	Message d'erreur normal.

warning	Avertissement sur une circonstance inhabituelle, qui ne dérange pas toutefois la suite des opérations.
notice	Remarque sur un état particulier du système
info	Informations
debug	Informations qui peuvent être utiles pendant la phase de développement d'un programme.

Un second tableau contient les noms des éléments dont provient le message :

kern	Noyau de Mach
user	User-Tasks quelconques
mail	E-Mail - élément de transfert des données
daemon	Task invisible servant à accomplir des tâches déterminées.
auth	Système de contrôle des accès (login, su, getty...).
lpr	Spooler d'imprimante.
localx	x = 0-7 ; réservé pour l'usage sur un ordinateur local

Chaque ligne du fichier .conf est construit selon un schéma fixe : d'abord vient la condition de sélection, qui définit les messages concernés. Plusieurs conditions peuvent être séparées par des point-virgules. Une condition comprend l'élément à contrôler, un point et le groupe de messages :

```
mail.crit
```

Tous les messages de l'élément E-Mail, dont la signification correspond au groupe crit (ou au-dessus), remplissent cette condition.

Il est également possible de rassembler plusieurs éléments. Ils doivent être séparés par des virgules :

```
daemon,auth.notice
```

Ici, les messages concernés proviennent de daemon et d'auth, et possèdent au moins le niveau notice.

L'astérisque peut être utilisé comme joker, et il remplace tous les éléments connus. La ligne suivante a donc pour conséquence de sélectionner tous les messages d'erreur :

```
*.err
```

Derrière la condition, séparée par une tabulation, vient la désignation de l'endroit où les messages répondant à la condition doivent être stockés. Voyons maintenant le contenu du fichier syslog.conf à partir du haut :

Tous les messages d'erreur, tous les messages du noyau et tous les messages importants du système des autorisations d'accès sont envoyés à la console. La console est normalement invisible, mais on peut la faire apparaître par l'intermédiaire de la fonction Tools/Console du Workspace Manager.

Les mêmes messages, avec en plus toutes les communications importantes de daemons et les messages critiques du système E-Mail, sont écrits dans le fichier /usr/adm/messages. Si vous regardez dans ce fichier, vous vous trouverez devant une quantité invraisemblable de données. En effet, tous les messages importants de votre système sont stockés ici et vous permettent de savoir ce qui se passe quand vous recherchez la cause d'une erreur ou la trace d'un hôte indésirable. Ce fichier est normalement effacé chaque jour à deux heures du matin, sans quoi il absorberait trop de place en mémoire. Le fichier de la veille est toutefois conservé pour des raisons de sécurité sous le nom messages.old. Si votre ordinateur n'est pas allumé la nuit, vous devez modifiez le fichier /usr/adm/daily, ou alors admettre que votre disque dur soit un jour dévoré par un fichier de messages devenu monstrueux.

Tous les messages de l'imprimante vont dans le fichier /usr/adm/lpd-err. Ceci concerne non seulement les messages d'erreur, mais aussi les informations de toutes sortes, ce qui permet entre autres d'obtenir les noms de tous ceux qui se sont servis de l'imprimante.

De la même façon, tous les messages du système E-Mail sont conservés dans le fichier /usr/spool/mqueue/syslog. Tous les avertissements, les messages d'erreur du noyau et des daemons vont en outre directement à l'opérateur pour lui permettre de savoir immédiatement ce qui se passe. De plus, tous les avertissements sont également communiqués au superuser. Les messages urgents sont si critiques qu'il sont envoyés à tous les utilisateurs du système. L'astérisque signifie ici tous les utilisateurs.

7.4. Fonctionnement en réseau

NeXT a équipé ses ordinateurs dès le départ de l'interface Ethernet, et il se fait de toute façon le noyau des réseaux, qui permettent d'augmenter la productivité de chacun. Cette philosophie se retrouve ici. Les tâches (tasks) que nous allons énumérer servent à la gestion du réseau.

nmserver est le serveur de réseau (Network Server), qui est chargé dès le processus de démarrage et qui est ensuite au service de tous les utilisateurs. portmap convertit les numéros de programmes RPC en numéros de port pour les protocoles DARPA. nibindd gère les serveurs NetInfo et s'oriente en fonction du contenu du répertoire /etc/netinfo. netinfod est appelé pour tous les répertoires qui possèdent l'extension .nibd. lookupd accélère l'accès aux différentes listes du système, en mettant à jour leur contenu par exemple toutes les 30 minutes. inetd peut être utilisé à lancer un daemon, qui fait démarrer à son tour d'autres daemons et décharge ainsi le système. sendmail enfin envoie du courrier E-Mail à d'autres utilisateurs.

7.5. Spoolers d'imprimante

lpd est le spooler d'imprimante du système. Il regarde d'abord dans le fichier /etc/printcap, où sont déposées des informations sur les imprimantes installées avec le PrintManager. Puis tous les fichiers en attente dans le spool sont imprimés, s'il en existe encore après un plantage éventuel du système. Un fichier à imprimer est d'abord stocké par le système dans un répertoire spool intermédiaire. Le fichier attend son tour ici, jusqu'à ce que l'imprimante soit libre. Si le système se plante, ce fichier est toujours là au prochain démarrage et il peut être imprimé.

lpd attend qu'on le lui demande pour imprimer un fichier. Quand le moment arrive, il lance un processus fils, qui se charge tout seul de la tâche, de sorte que lpd peut s'occuper d'autres demandes sans être interrompu, et plusieurs utilisateurs peuvent accéder ainsi en même temps à l'imprimante. L'accès à lpd est réglé de deux façons, pour empêcher que des utilisateurs indésirables se faufilent dans le réseau pour utiliser l'imprimante : les seules demandes prises en compte sont celles qui proviennent des fichiers /etc/hosts.equiv ou /etc/hosts.lpd. Si l'imprimante est spécifiée comme périphérique local lors de l'installation de PrintManager, une option rs dans le fichier printcap veille à ce que seules soient acceptées les demandes des utilisateurs du NeXT auquel l'imprimante est connectée.

L'imprimante de NeXT est contrôlée par une tâche particulière appelée npd.

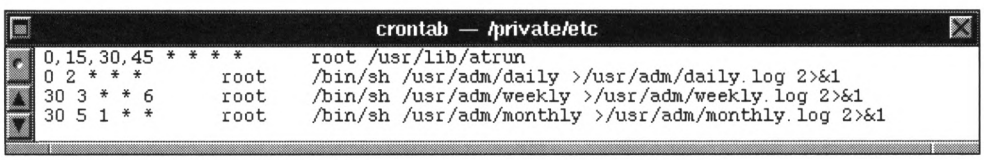
7.6. Contrôle du lecteur optique

autodiskmount attend qu'une disquette magnético-optique soit introduite dans le lecteur. Tout le reste est pris en charge par le Workspace Manager. Si autodiskmount n'est pas appelé pendant le processus de démarrage, l'introduction d'une disquette optique est suivie d'une éjection immédiate.

7.7. Comptabilité

update sert à mettre à jour le système de fichiers physique toutes les 30 secondes au plus. Les modifications ont d'abord lieu dans la mémoire de l'ordinateur, et elles ne sont pas reportées tout de suite sur le disque dur. Avec update, on court moins de risque de voir un effondrement de l'ordinateur empêcher la mise à jour du système de fichiers. update ne vous décharge pas toutefois du travail consistant à sortir de temps en temps vos documents hors du programme d'application. Il s'agit ici simplement de l'accord entre la gestion du système et les fichiers qui se trouvent sur le disque.

cron est chargé de l'attente régulière du système. Dans un fichier /etc/crontab, on trouve les instructions que cron doit exécuter automatiquement à intervalles réguliers :



Le fichier crontab

Chaque ligne comprend sept entrées, séparées par des espacements ou des tabulations. Les cinq premières entrées définissent le moment où l'action doit prendre place. La première mention indique la minute (0-59), la deuxième indique l'heure (0-23), puis vient le jour (1-31), le mois (1-12) et le jour de la semaine (1-7, 1=lundi). La sixième entrée est le nom de l'utilisateur qui a commandé l'action. Pendant l'exécution, la commande reçoit les autorisations d'accès de l'utilisateur ainsi indiqué.

La septième entrée est la ligne de commande qui doit être exécutée dans le shell. Nous allons envisager les entrées du fichier crontab en tant qu'exemple :

Dans la première ligne, l'action mentionnée doit avoir lieu toutes les 15 minutes. Les autres zones sont marquées par un astérisque agissant comme joker. La commande atrun est appelée au nom de root, le superuser. La commande Unix at accepte les fichiers batch qui doivent être exécutés à un moment bien précis. Un exemple d'appel :

```
localhost> at 1200 avertissement
```

at copie ces fichiers sous un nom de code dans le répertoire /usr/spool/at. Ce répertoire est contrôlé régulièrement, précisément toutes les 15 minutes dans ce cas, par l'appel de atrun. Quand le moment est venu pour un fichier, atrun passe à l'action et l'exécute.

Dans la deuxième ligne, le fichier /usr/adm/daily est exécuté une fois par jour, à deux heures. Cela se produit en arrière-plan, sans que l'utilisateur en prenne connaissance ; les messages d'erreur éventuels sont dérivés vers le fichier /usr/adm/daily.log. Dans daily sont formulées toutes les tâches qui doivent être exécutées tous les jours. Le système efface ici les fichiers à l'abandon, et le fichier message avec le protocole système.

Chaque samedi à 3h30, le fichier weekly est appelé. Quant au fichier monthly, il est appelé chaque premier du mois, à 5h30.

7.8. Les shells de saisie

Nous avons mentionné au début le fait que même Command Line Interface est un programme séparé du noyau. L'application Terminal avec laquelle vous venez de travailler, est un CLI. La ligne d'en-tête de la fenêtre Terminal indique d'une part le numéro du terminal logique avec lequel votre CLI est relié (normalement ttyp1 pour teletype 1) ; mais elle indique aussi le nom du shell: /bin/csh).

Grâce à la structure modulaire d'Unix, plusieurs CLI de conceptions différentes sont nées pendant son développement. Les deux interfaces les plus populaires sont d'une part le shell C, qui peut être programmé dans un langage semblable au C, et d'autre part le shell Bourne, plus simple, nommé d'après le nom de son programmeur, Stephen Bourne. Si vous travaillez avec Terminal, vous utilisez automatiquement le shell C. L'interpréteur de commandes proprement dit, du nom de csh, se trouve (comme l'indique la ligne d'en-tête) dans le répertoire bin en tant que commande Unix.

La commande man vous informe comme toujours sur l'ensemble des possibilités du C-Shell :

```
localhost> man csh
```

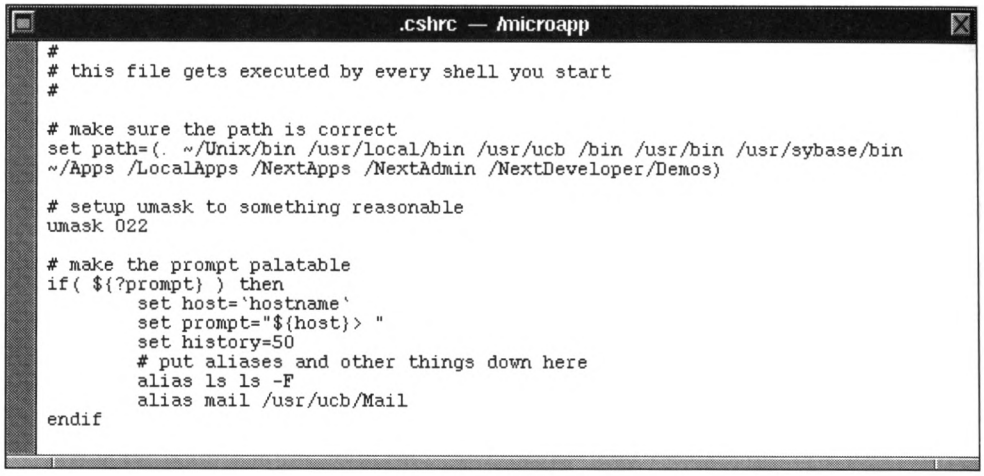
Les possibilités du C-Shell sont présentées sur 83 pages d'écran. Voyons les principes essentiels.

Le shell C aussi bien que le shell Bourne utilisent le gestionnaire de terminal tty pour l'exécution de leurs tâches. Mais contrairement à ce qui se passe avec le shell Bourne, ce n'est pas l'ancienne version 7 qui est utilisée ici, mais le gestionnaire Berkeley Standard Terminal, qui peut utiliser des interruptions du clavier pour le contrôle des programmes.

7.9. La séquence de démarrage

Chaque fois que vous lancez csh, ce sont d'abord les commandes d'un fichier startup qui sont exécutées, par exemple pour définir des variables d'environnement ou pour modifier le prompt. Le nom de ce fichier est .cshrc, et il se trouve toujours dans votre répertoire Home. Si vous êtes entré dans le système en tant que superuser, vous trouverez votre fichier dans le répertoire root. Le contenu standard de ce fichier est le suivant :

La première instruction a quelque chose de familier pour les anciens utilisateurs de DOS. Le shell exécute normalement des programmes uniquement dans le cas où ils se trouvent dans le répertoire actuel, à moins que l'utilisateur n'ait donné le chemin d'accès complet. Mais comme toutes les commandes Unix sont elles-mêmes des fichiers, on rencontre ici un problème. L'utilisateur, en effet, ne peut pas passer au répertoire /bin avant chaque appel de commande, car il a besoin pour ce faire d'ores et déjà de la commande cd. Il n'est pas agréable non plus d'entrer à chaque fois le chemin d'accès au complet :



Le contenu du fichier .cshrc

```
localhost> /bin/ls
```

Ce serait en plus une action sans garantie, car toutes les commandes Unix ne se trouvent pas dans le répertoire /bin. Pour cette raison, quelques répertoires importants du shell doivent être connus. Si vous entrez ultérieurement un nom de fichier qui ne se trouve pas dans le répertoire actuel, le shell passe en revue les emplacements que vous avez ainsi indiqués. S'il n'y trouve pas non plus le fichier recherché, vous obtenez un message d'erreur.

Ces répertoires seront liés automatiquement dans le chemin de recherche :

/etc	link dans le répertoire /private/etc
/usr/etc	autres fichiers exécutables
/usr/ucb	extensions University of California Berkeley à V7
/bin	commandes Unix (binaires)
/usr/bin	autres binaires (beaucoup sont spécifiques de NeXT)
/usr/local/bin	commandes de la machine locale
/usr/sybase/bin	commandes du serveur de base de données Sybase-SQL
/LocalApps	applications de la machine locale
/NextApps	applications NeXT fournies
/NextAdmin	programmes pour l'administrateur du système
/NextDeveloper/Demos	programmes de démonstration

La commande suivante, umask, définit les autorisations d'accès pour tous les fichiers générés à partir de ce shell. La valeur initiale, que l'on doit interpréter

en binaire, est 022. Vous avez déjà rencontré le File Creation Mask quand nous avons parlé du tableau de fichiers. Il comprend neuf bits, organisés en trois classes de trois bits. Le premier groupe concerne les autorisations d'accès du propriétaire d'un fichier ; le second s'occupe des membres d'un groupe ; le troisième concerne enfin tous les autres utilisateurs. Chaque classe est divisée en trois : accès en lecture/accès en écriture/droits d'exécution. Un bit posé signifie que l'autorisation est donnée. Au début, il n'y pas de limitation, et le masque se présente donc ainsi :

```
rwxrwxrwx
111111111
```

Il se pose dans ce cas un sérieux problème de sécurité, car chaque utilisateur peut effacer les fichiers d'un autre. C'est pourquoi on modifie le masque standard avec la commande umask. Chaque bit posé dans l'argument de cette commande efface le bit correspondant dans le masque :

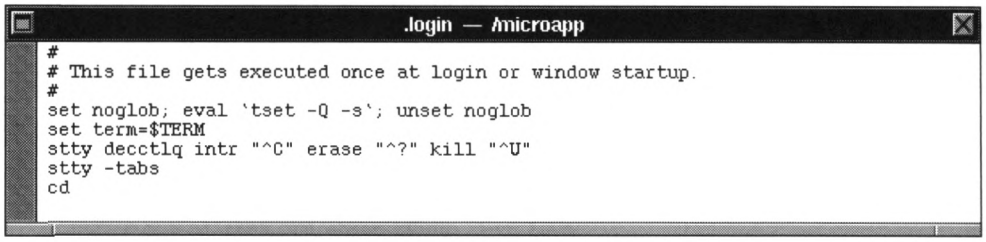
```
022 = 10110
rwxrwxrwx
111111111
    10110
---------
111101001
rwxrwxrwx
```

Comme vous le voyez, seul le propriétaire a ainsi plein accès à ses fichiers. Les membres d'un groupe ont le droit de lire et d'exécuter les fichiers, tandis que les utilisateurs étrangers n'ont même pas d'accès en lecture.

Enfin, on définit le prompt. Celui-ci correspond à une attente de saisie dans le shell. Dans un embranchement If, qui ne fonctionne que s'il n'y a pas encore de prompt défini, on affecte d'abord le nom du périphérique à la variable host. La variable prompt est ensuite définie par host plus > pour les utilisateurs normaux, et par host plus # pour le superuser. history contient le nombre de commandes que le shell doit se rappeler. La valeur standard pour les utilisateurs normaux est de 50 ; pour le superuser, elle est égale à 100. La commande souvent utilisée pour obtenir la liste des fichiers contenus dans un répertoire est définie par Aliasname. Si l'utilisateur appelle ensuite ls, cette commande interviendra en réalité avec l'option -F. Le manuel indique que -F est chargé de caractériser les noms de fichier avec / pour les répertoires, * pour dire les fichiers exécutables, etc.

Le shell C, avec lequel nous avons travaillé jusqu'ici, a été appelé explicitement par nos soins. A chaque entrée de l'utilisateur dans le réseau, un shell est

toutefois lancé automatiquement. Il passe en revue les instructions dans le fichier correspondant .cshrc, mais aussi les commandes d'un fichier nommé .login. En voici un extrait :

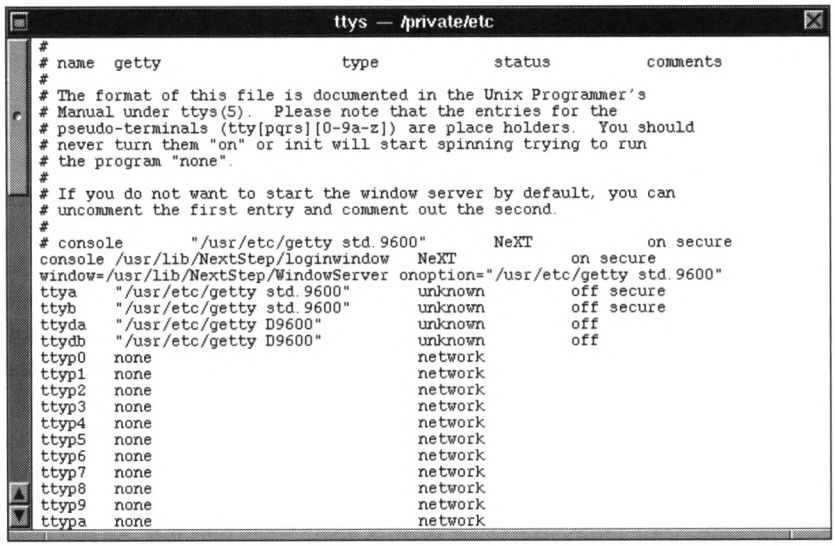


Le fichier .login

Dans la première ligne, on trouve les variables d'environnement TERM et TERMCAP. Elles sont définies indirectement par l'appel de la fonction tset avec l'option -s (vous obtiendrez là-dessus d'autres informations avec la commande man). term est défini ensuite, et contient maintenant le nom du type de terminal utilisé. Une liste complète de tous les types disponibles est contenue dans le fichier /etc/termcap.

La commande stty définit différentes options concernant le travail du shell. decctlq détermine par exemple le fait que la combinaison de touches Command+Q a pour conséquence la poursuite d'un programme arrêté. Cette combinaison de touches est compatible avec les standards DEC. intr définit les combinaisons de touches pour l'interruption d'un programme (ici le C), erase la combinaison utilisée pour l'effacement d'un caractère, et enfin kill la combinaison pour le caractère kill.

Dans la dernière ligne, l'option -tabs permet de décider que les tabulations seront remplacées par des espacements. Il existe non seulement divers types de shells, qui diffèrent par leur utilisation et leurs capacités, mais aussi une distinction fondamentale entre les vrais terminaux, liés avec le NeXT au moyen d'un conduit de données, et les terminaux virtuels, générés par logiciel et placés directement sur l'ordinateur ou sur un autre ordinateur du réseau. Le shell C que nous avons appelé appartient à la seconde catégorie. C'est d'ailleurs visible à sa ligne d'en-tête, où le shell est désigné sous le nom de ttyp1. Tous les terminaux désignés par ttypX, où X représente un nombre ou une lettre, sont virtuels et n'ont pas besoin de programmes auxiliaires pour le transfert de données. Les vrais terminaux sont désignés par ttya, ttyb et ttyda, ttydb pour les deux ports sériels, à chaque fois en deux versions. Les définitions des terminaux se trouvent dans le fichier /private/etc/ttys. En voici un extrait :



Le fichier /private/etc/ttys

La structure du fichier est simple : tout à fait à gauche on trouve le pseudonyme du terminal. La seconde entrée est la séquence de commandes qu'il faut exécuter pour ce terminal. Comme vous le constatez, les vrais terminaux travaillent avec la fonction getty, alors que les terminaux virtuels n'appellent aucune commande. La troisième entrée contient le type du terminal, lié presque toujours au connecteur. La spécification prédéfinie est unknown. Dans la quatrième zone peuvent apparaître les flags on et off. on signifie que les commandes indiquées dans la seconde entrée doivent être exécutées ; off empêche au contraire leur exécution. Il ne faut jamais mettre en service le on s'il n'y a pas de commande spécifiée (none). Si on est suivi de l'option secure, le superuser peut se relier au terminal.

La définition de la console ne manque pas d'intérêt. Elle est lancée automatiquement, et vous aboutissez à elle par l'intermédiaire de la fonction Tools/Console dans le menu de Workspace. A l'aide de la table, vous voyez que c'est la console qui lance le Window Server. Il s'ensuit de ce fait deux conséquences : tout d'abord, vous pouvez modifier l'entrée (NeXT propose même une alternative), et faire en sorte que NeXT ne lance pas lui-même le Window Server. En second lieu, on peut voir facilement que le processus de lancement du NeXT dépend de la présence de Window Server dans le bon répertoire. Le chemin correct est : /usr/lib/NeXTstep/WindowServer. Si seulement l'un des répertoires concernés change de nom, le lancement n'est plus possible.

7.10. Connexion des terminaux extérieurs

Mach permet non seulement le fonctionnement multitâche, mais aussi multi-utilisateur. Cela veut dire d'une part que le NeXT peut être utilisé par plusieurs personnes successivement, chacun d'eux ayant un répertoire Home protégé ; mais plusieurs utilisateurs peuvent aussi se partager le NeXT. Jusqu'à deux terminaux supplémentaires, on peut se servir par exemple des deux interfaces série pour la connexion. N'importe quel ordinateur peut intervenir comme terminal. Il doit simplement disposer d'un logiciel de télécommunication et d'une interface série. Dans l'exemple suivant, nous utilisons un PC avec le logiciel TELEMATE.

Des terminaux externes doivent d'abord être annoncés dans le système. Le fichier décisif à modifier est déjà connu, puisqu'il s'agit de /etc/ttys. Les deux connexions terminales pour les ports série A et B sont hors service, ce qui veut dire ceci : pendant le processus de connexion, l'ordinateur n'appelle pas la suite de commandes entre guillemets. Vous devez donc appeler le fichier au moyen d'un double clic. Edit présente le contenu, et vous pouvez maintenant modifier les entrées. Dans notre exemple, nous travaillons avec le port A, de sorte que l'entrée off dans la ligne ttya doit se transformer en on. Ensuite, le fichier modifié est sauvegardé avec la fonction File/Save. Il est possible qu'une interrogation de sécurité apparaisse, car le fichier ttys peut être protégé contre l'écriture. Répondez positivement, et les modifications seront enregistrées.

Pour que le port A soit initialisé conformément à nos indications, il faut faire redémarrer l'ordinateur. Le moyen le plus simple est d'abord de sortir du réseau, puis d'actionner la combinaison de touches <Command droite>+<~>. Une petite fenêtre apparaît alors, dans laquelle on devra choisir le r pour Restart.

De cette façon, le NeXT est prêt à recevoir la connexion d'un terminal externe au port A. Il faut maintenant connecter le terminal matériellement. On se sert pour cela d'un câble de liaison d'ordinateur à ordinateur, dont la configuration des broches est donnée par la page zs du manuel (zs = Zilog 8530 serial controller) :

```
localhost> man zs
```

Si vous ne voulez pas souder le câble vous-même, il suffit d'avoir par exemple un câble MacLink-PC si vous voulez connecter un PC ; vous le trouverez auprès d'un revendeur Apple. Il est vrai qu'il coûte aux environs de 400 F., et que ce n'est pas donné.

Du côté du terminal, vous devrez alors régler le programme de télécommunication. Les paramètres de transfert utilisés seront les suivants : 9600 baud, parité, 7 bits de données, 1 bit d'arrêt (9600,E,7,1).

De cette manière, vous pouvez même transférer des données de NeXT à un autre ordinateur, si le logiciel de télécommunication est en mesure de déposer des entrées et des sorties dans un fichier Log.

7.11. Opérations sur les fichiers

Il est vrai que la conception du shell Unix date d'une époque antédiluvienne, et l'utilisateur verra son travail fortement facilité par une interface utilisateur graphique. Cependant, le shell a aussi sa justification, car les processus du système se déroulent toujours à l'arrière-plan à ce niveau, que vous vous serviez ou non du shell. Si vous êtes intéressé par une compréhension plus profonde de ce qui se passe dans le système d'exploitation, vous découvrirez ici beaucoup de choses. Avec ce savoir, vous aurez accès à des possibilités qui sont normalement fermées aux utilisateurs qui en restent au niveau de NeXTstep.

Les opérations sur les fichiers, exécutées normalement avec le tableau de fichiers et le Workspace Manager, ont également pour base des commandes Unix élémentaires.

7.11.1. Mettre des fichiers en mouvement

Avec le tableau de fichiers, vous pouviez passer d'un répertoire à un autre grâce aux icônes. Unix utilise pour cela la commande mv (move).

La version simple de la commande mv exige deux noms de fichier, et transfère le contenu du premier au second :

```
localhost> mv -i liste.nouv liste.anc
```

Le fichier (déjà existant) liste.nouv est transféré dans le fichier liste.anc, qui est donc créé pour l'occasion. L'option -i est chargée de faire en sorte qu'un fichier éventuellement existant du nom de liste.anc ne soit pas écrasé dans l'opération. Elle signale le danger et exige une confirmation de votre part. Puisque mv déplace les fichiers sans les copier, le fichier liste.nouv disparaît après cette

action. mv réalise donc ici une opération équivalente au changement de nom d'un fichier.

L'exemple suivant est déjà plus proche de la signification du mot move :

```
localhost> mv -i Fichier ~/Dossier/Fichier
```

Ici Fichier, qui se trouve dans le répertoire actuel, est copié dans le sous-répertoire Dossier du répertoire Home. Le fichier de destination s'appelle de nouveau Fichier, mais on peut choisir un autre nom. Si le nom du fichier déplacé ne doit pas être changé, il existe une variante abrégée :

```
localhost> mv -i Fichier ~/Dossier
```

Cette ligne de commande accomplit le même travail que la précédente.

Un appel avec mv peut faire bien autre chose qu'un simple déplacement de fichier, et c'est ici que réside la force des commandes Unix. Les noms de fichier peuvent aussi être donnés avec des paramètres et des jokers. Un paramètre est représenté par un point d'interrogation, et il correspond à un caractère quelconque :

```
localhost> mv -i a???? ~
```

Cette ligne déplace tous les fichiers commençant par a et ayant quatre autres caractères dans leur nom, pour les copier dans le répertoire Home. Si mv n'a pas pu trouver de fichier satisfaisant ce critère, on obtient le message No match.

Le joker, représenté comme toujours par un astérisque, est encore plus efficace :

```
localhost> mv -i *.tiff ~/images
localhost> mv -i * ~
```

La première ligne prend tous les fichiers ayant l'extension .tiff dans le répertoire actuel et les déplace dans le sous-répertoire images du répertoire Home. La seconde ligne prend tous les fichiers sans exception du répertoire actuel et les copie dans le répertoire Home.

7.11.2. Copier des fichiers

La caractéristique de la commande mv était que le fichier source était effacé dans l'opération de transfert. Une autre commande analogue, appelée cp (copy), travaille presque comme mv, mais laisse cette fois le fichier source intact.

Contrairement à la procédure de copie de Workspace Manager, cp travaille vite et efficacement. En effet, sous NeXTstep, un fichier (ou un répertoire) devait d'abord être dupliqué avec Duplicate, et ensuite seulement déposé dans un répertoire de destination à l'aide d'une commande analogue à mv. cp accomplit ces tâches d'un seul coup. Voici un exemple :

```
localhost> cp -i * Test
```

Comme vous le constatez, l'appel est tout à fait semblable à celui de mv. Ici, le contenu entier du répertoire actuel est copié dans le sous-répertoire Test. Celui-ci doit être un sous-répertoire du répertoire actuel ; sinon il faut indiquer le répertoire de destination avec son chemin absolu.

Pendant le processus de copie, on peut obtenir des messages comme celui-ci :

```
cp: Apps: Is a directory (copying as plain file)
```

cp a rencontré ici un répertoire transféré comme un simple fichier. Normalement, cp ne copie pas les sous-répertoires d'un répertoire donné.

Il est cependant possible de demander la copie récursive de tous les sous-répertoires à l'aide de l'option -r. Cela comporte toutefois un danger qui n'est pas à négliger : si le répertoire de destination se trouve dans le répertoire à copier, il est copié aussi récursivement. cp crée dans ce cas de nouveaux sous-répertoires jusqu'à ce que l'utilisateur interrompe l'opération avec Control-C ou que le disque dur se remplisse entièrement !

```
localhost> cp -ir ~ /Backup
localhost> cp -ir * Test
```

Le premier appel est correct. Le contenu du répertoire Home est copié ici dans le répertoire Backup. La seconde ligne, en revanche, contient une erreur logique. Elle essaie en effet de copier le contenu du répertoire actuel dans le sous-répertoire Test. Puisque ce sous-répertoire fait partie du répertoire à copier, cp créera dans ce cas à nouveau un répertoire nommé Test, et ainsi de suite. C'est une opération sans fin, qui n'a aucun sens.

7.11.3. Supprimer des fichiers

Contrairement à mv, la fonction de copie génère de nouveaux fichiers. A l'inverse, tous les fichiers auxquels vous avez accès en écriture peuvent être supprimés. Comme vous le savez maintenant, le déplacement d'une icône dans le recycleur au niveau du NeXTstep dépose le fichier correspondant dans un répertoire .trash. Seul l'appel de Empty Trash supprime les fichiers définitivement. Unix se donne moins de mal. Quand vous appelez la commande rm (remove), les fichiers indiqués disparaissent aussitôt.

La commande rm doit être appliquée avec précaution, car elle est puissante : avec une seule ligne inconsidérée, vous pouvez effacer tout le disque dur.

rm exige une liste avec les noms des fichiers ou des répertoires à effacer. Les sous-répertoires compris dans les répertoires sont normalement exclus de l'action :

```
localhost> rm *
localhost> /Test
localhost> /me/*.wn
```

La première ligne supprime tous les fichiers du répertoire actuel. La seconde ligne supprime le contenu du répertoire Test. Dans la troisième ligne, enfin, tous les fichiers WriteNow du répertoire Home de l'utilisateur me sont supprimés.

Les fichiers qui appartiennent à d'autres utilisateurs et pour lesquels vous n'avez pas d'autorisation d'accès en écriture sont épargnés par l'action de la commande rm.

Une option particulièrement puissante est -r, avec laquelle on supprime récursivement tous les sous-répertoires d'un répertoire donné. La saisie suivante efface tout ce qui se trouve sur le répertoire /me (et vous ne devez donc pas l'appliquer sans avoir pour cela de bonnes raisons) :

```
localhost> cd /me
localhost> rm -r *
```

Si vous êtes entré dans le réseau en tant que superuser, les lignes suivantes effaceraient même tout le disque dur (il vaut donc mieux les éviter à tout prix !) :

```
localhost# cd /
localhost# rm -r *
```

7.11.4. Créer des répertoires

Les répertoires sont en réalité des fichiers, qui contiennent des références aux fichiers organisés en leur sein. L'exemple suivant rend ce fait sensible :

```
localhost> cd /
localhost> cat NextAdmin
```

Le contenu du fichier-répertoire NextAdmin n'est pas déposé en format ASCII, et il ne peut donc pas être lu simplement sans problème. Vous reconnaissez cependant dans la suite de caractères affichée les noms des fichiers contenus dans NextAdmin.

A cause de leur architecture, de nouveaux répertoires ne peuvent être créés que dans ceux qui admettent déjà des fichiers normaux. Vous avez besoin en effet d'y accéder en écriture. Ainsi, la tentative de créer un nouveau répertoire dans NextAdmin quand vous êtes un utilisateur normal conduit à un message d'erreur. Seul le superuser possède ici l'autorisation d'accès en écriture :

```
localhost> cd /NextAdmin
localhost> mkdir tobi
mkdir: tobi: Permission denied
```

En revanche, si vous revenez à votre répertoire Home, représenté par le caractère ~ par commodité, l'appel de mkdir réussit :

```
localhost> cd ~
localhost> ls
...
localhost> mkdir nouveau_dossier
localhost> ls
...
```

La fonction New-Folder du menu Workspace aurait fait exactement la même chose. A une exception près, toutefois : les répertoires du tableau de fichiers peuvent comprendre tous les caractères disponibles, donc aussi des espacements. Unix considère au contraire les espacements comme des séparations, et l'appel ainsi libellé

```
localhost> mkdir nouveau dossier
```

mènerait à la création de deux répertoires, l'un nommé nouveau/ et l'autre dossier/.

mkdir accepte comme arguments des noms simples, interprétés comme chemins relatifs et créés directement dans le répertoire actuel ; mais aussi des noms absolus, permettant de créer un répertoire n'importe où dans le système de fichiers.

7.11.5. Supprimer des répertoires

De manière analogue à la commande rm, la commande rmdir sert à supprimer des répertoires. rmdir supprime toutefois uniquement les répertoires, jamais les fichiers normaux. Pour cette raison, on ne peut supprimer un répertoire avec rmdir que s'il ne contient aucun fichier.

Pour supprimer tout un répertoire avec son contenu, il faut employer la commande rm avec l'option -r.

7.12. Rechercher des fichiers

Le Workspace Manager vous offrait déjà la fonction Finder, avec laquelle vous pouviez passer en revue l'ensemble du système de fichiers de l'ordinateur à la recherche d'un fichier déterminé, ou selon un critère de recherche précis. Cette fonction Workspace repose sur une commande Unix appelée find. Comme toutes les commandes Unix, celle-ci peut être appelée par l'intermédiaire d'une longue ligne de commande, et elle n'offre donc pas le même confort que la version NeXTstep. En revanche, on peut demander à cette commande d'examiner l'ensemble du système de fichiers, ce qui n'était possible sous NeXTstep qu'à condition d'être entré dans le réseau en tant que root.

Pour explorer par exemple l'ensemble du système de fichiers à la recherche d'images, on peut employer la séquence suivante :

```
localhost> cd /
```

Avec cette ligne, on passe dans le répertoire supérieur de la hiérarchie (le répertoire Home de root). On peut maintenant entrer l'appel de find :

```
localhost> find -name '*tiff' -print
...
```

Suivent toutes les entrées concernant les fichiers dont l'extension est tiff. find possède toutefois beaucoup d'autres tours dans son sac. Vous obtiendrez un aperçu complet sur ses possibilités à l'aide de la commande man :

```
localhost> man find
```

Un exemple, que vous trouverez également dans les pages du manuel, fait la démonstration de la puissance de cette commande, et est apte en même temps à dissuader n'importe quel lecteur de jamais utiliser Unix : la ligne suivante supprime tous les fichiers nommés a.out et ceux qui ont pour extension .o, auxquels vous n'avez pas accédé depuis au moins une semaine et dont le type dans le système de fichiers n'est pas NFS :

```
localhost> find . \( -name a.out -o -name '*.o' \) -atime +7
-exec rm {} \
```

Une telle ligne de commande est intéressante par exemple pour les programmeurs en C, car les fichiers test d'un parcours du compilateur sont nommés a.out, et génèrent des fichiers objets avec l'extension .o.

7.13. Versions Unix et X-Windows

Le système d'exploitation Mach utilisé par NeXT est compatible avec Unix BSD (Berkeley Standard Distribution) version 4.3. Les différences principales résident d'une part dans la structure compacte de Mach, d'autre part dans certaines extensions importantes : Shared Memory (divers processeurs peuvent se partager des secteurs en mémoire, dans lesquels sont déposés par exemple des segments de code qui ne peuvent pas être modifiés), communication inter-processus rapide et premiers éléments du fonctionnement multi-processeur à l'aide des threads.

Tous les logiciels Unix qui correspondent à la version BSD 4.3 devraient pouvoir être compilés sur le NeXT. Dans la pratique, on constate toutefois que de petites modifications sont nécessaires dans le texte source, pour qu'un programme puisse être converti sans faute. Si vous êtes quelque peu familier avec le langage de programmation C, vous pouvez effectuer les adaptations vous-même ; vous pouvez également demander de l'aide dans le réseau.

Un grand problème pour beaucoup d'utilisateurs Unix est la nouvelle interface utilisateur NeXTstep, car elle n'est pas conforme au standard Unix X-Windows. Ce programme (car au fond, ce n'est rien d'autre qu'un programme) est né en

1983 au Massachussetts Institute of Technology (MIT) et il a été rendu rapidement accessible à d'autres personnes intéressées. X-Windows permet d'afficher du texte et des dessins, et est devenu depuis pratiquement un standard pour les logiciels Unix orientés graphique.

On peut également obtenir du MIT par l'intermédiaire du réseau un logiciel nommé XNeXT, avec lequel les utilisateurs de NeXTstep sont en mesure de bénéficier des avantages des programmes X. Il faut aller le prendre dans l'ordinateur athena-dist.mit.edu. Cette solution du domaine public n'est cependant pas conçue pour le secteur commercial, occupé par un produit de la société Pencom Software. Ce logiciel appelé Co-Xist (jeu de mots avec Co-Exist, coexistence de deux standards) consiste en un X-Server, des X-clients et Window-Manager. On peut recevoir, moyennant finances, des pages de manuel et des programmes de démonstration, ainsi que des outils de développement. Parmi ceux-ci se trouvent tous les kits d'outils et toutes les bibliothèques nécessaires pour développer des X-applications sur le NeXT.

Co-Xist fonctionne sur l'interface NeXTstep dans une fenêtre qui lui est propre, et qui contient les éléments, nommés des X-fenêtres. Grâce à l'intégration possible de Motif 1.1, on peut déplacer des X-Windows comme des fenêtres NeXTstep, on peut aussi les zoomer et modifier leur taille.

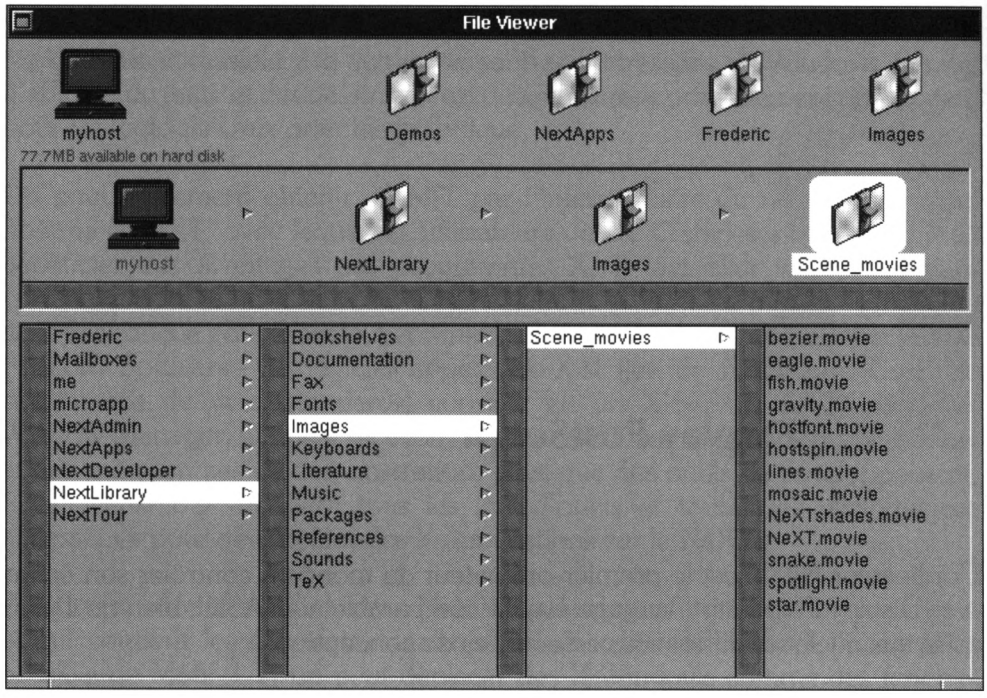
Co-Xist peut être installé par n'importe qui, et nécessite environ 45 Mo sur le disque dur. Il est distribué par Pencom Software, Austin, Texas, et il coûte 379$, y compris la documentation et Motif.

8 Display PostScript

L'ordinateur NeXT est le premier ordinateur du monde à contrôler son écran avec Display PostScript, langage évolué comparable au BASIC, bien qu'il y ait entre eux quelques différences essentielles de conception.

Il y a quelques années encore, on pensait qu'il était impossible de contrôler l'écran d'un ordinateur avec un tel langage, car il faut qu'une page puisse être élaborée pratiquement sans aucun délai, si l'on ne veut pas renoncer à des choses aussi élémentaires que l'animation.

NeXT, en collaboration avec la société Adobe Inc., a mis au jour la merveille en deux ans de travail intensif. Il s'agit de Display PostScript. NeXT montre qu'il est utilisable en pratique et qu'il dispose d'une énorme rapidité. Vous trouverez quelques démonstrations dans le répertoire /NextLibrary/Images/Scene_movies.



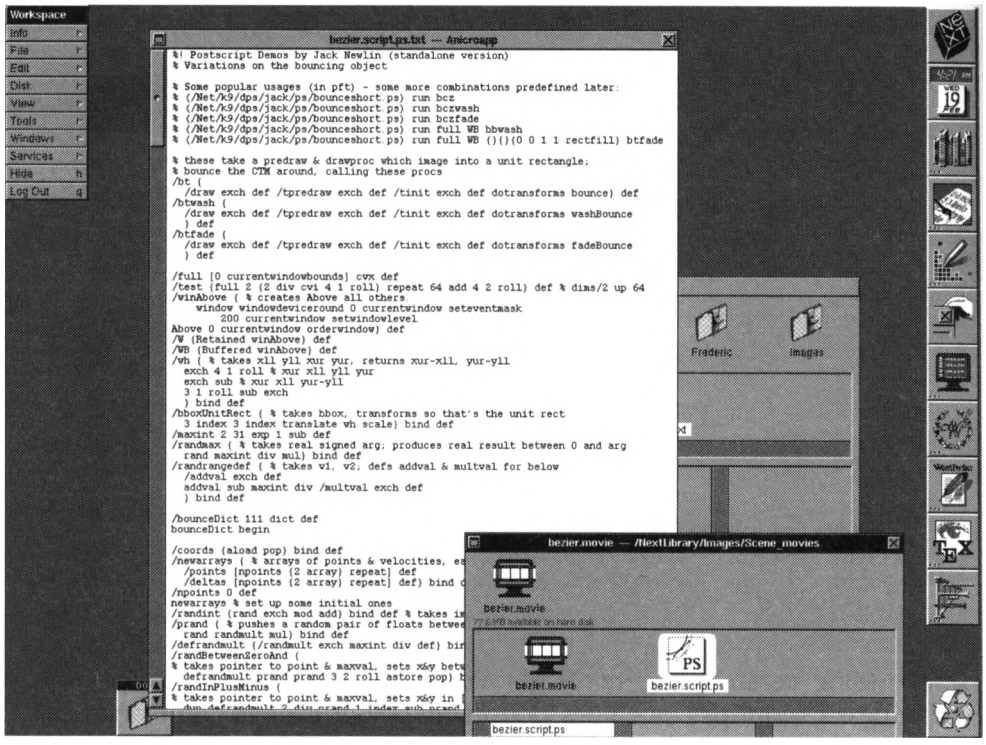
Les fichiers Movies

Les fichiers déposés ici, avec l'extension ".movie" sont en réalité des programmes Display PostScript, déposés dans des sous-répertoires cachés (analogues aux fichiers .app). Voyons-les de plus près :

```
localhost> cd /NextLibrary/Images/Scene_movies
localhost> ls
NeXT.movie/         fish.movie/         lines.movie/        star.movie/
NeXTshades.movie/   gravity.movie/      mosaic.movie/
bezier.movie/       hostfont.movie/     snake.movie/
eagle.movie/        hostspin.movie/     spotlight.movie/
localhost> cd bezier.movie
localhost> ls
bezier.script.ps
localhost> cat bezier.script.ps
%! Postscript Demos by Jack Newlin (standalone version)
% Variations on the bouncing object
% Some popular usages (in pft) - some more combinations predefined later :
% (/Net/k9/dps/jack/ps/bounceshort.ps) run bcz
% (/Net/k9/dps/jack/ps/bounceshort.ps) run bczwash
% (/Net/k9/dps/jack/ps/bounceshort.ps) run bczfade
% (/Net/k9/dps/jack/ps/bounceshort.ps) run full WB bbwash
% (/Net/k9/dps/jack/ps/bounceshort.ps) run full WB {}{}{0 0 1 1 rectfill} btfade
% these take a predraw & drawproc which image into a unit rectangle;
```

```
% bounce the CTM around, calling these procs
/bt {
  /draw exch def /tpredraw exch def /tinit exch def dotransforms bounce} def
/btwash {
  /draw exch def /tpredraw exch def /tinit exch def dotransforms washBounce
  } def
/btfade {
  /draw exch def /tpredraw exch def /tinit exch def dotransforms fadeBounce
(...)
localhost> cd ..
localhost> ls
NeXT.movie/         fish.movie/         lines.movie/        star.movie/
NeXTshades.movie/   gravity.movie/      mosaic.movie/
bezier.movie/       hostfont.movie/     snake.movie/
eagle.movie/        hostspin.movie/     spotlight.movie/
localhost> cd fish.movie
localhost> ls
LoadBkgrnd              TheFish4.eps            TheFishRight2.eps
TheFish.eps             TheFishFront.eps        TheFishRight2A.eps
TheFish2.eps            TheFishFrontLeft.eps    TheFishRight3.eps
TheFish2A.eps           TheFishFrontRight.eps   TheFishRight4.eps
TheFish3.eps            TheFishRight.eps        fish.script.ps
```

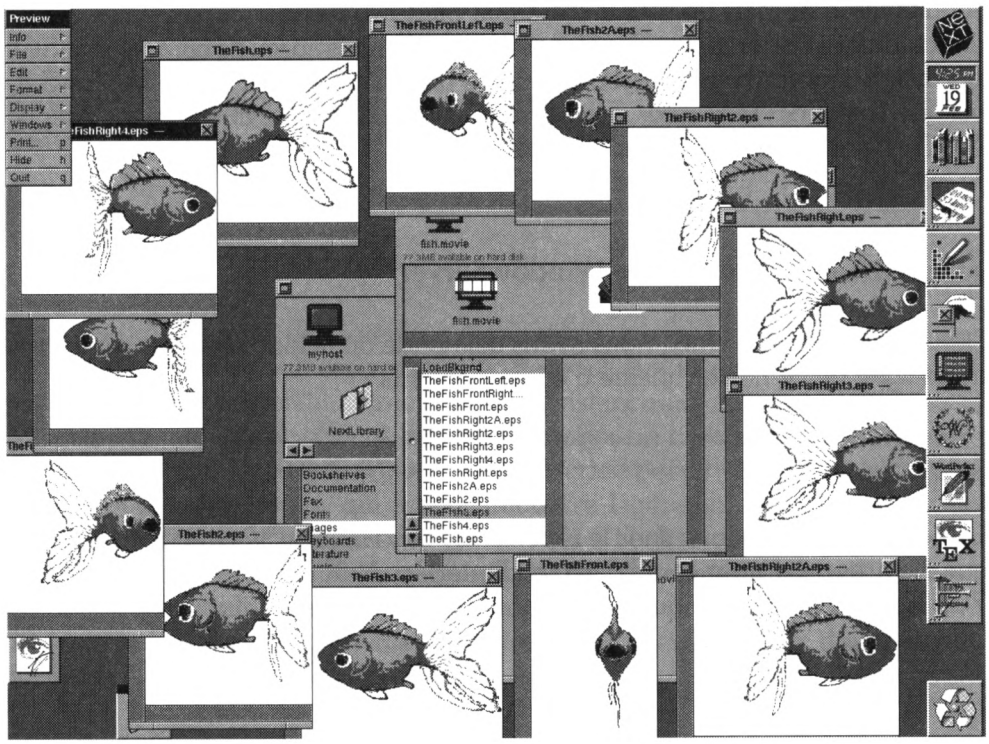
Le répertoire "bezier.movie" contient uniquement le programme Display PostScript "bezier.script.ps", que vous pouvez envisager avec la commande cat. Il fait plusieurs pages de long et il a été ici abrégé. Vous pouvez examiner "bezier.script.ps" également à partir du Workspace. Allez avec le tableau de fichiers dans le répertoire "Scene_movies" et sélectionnez "bezier.movie". Vous pouvez rendre visible le sous-répertoire caché avec la fonction "Open as Folder". Copiez maintenant "bezier.script.ps" dans votre répertoire Home, et changez son nom en "bezier.script.txt". Edit est alors lancé automatiquement dès que vous effectuez un double clic sur le fichier modifié.



Examiner le code des fichiers Movie

Dans l'exemple suivant, on examine le répertoire "fish.movie". L'installation des répertoires "movie" ne serait pas nécessaire si l'on n'avait pas besoin de rassembler normalement plusieurs fichiers en un seul.

"fish.movie" contient d'une part le programme PostScript proprement dit, mais aussi d'autre part des séquences d'animation représentant un poisson.



La séquence d'animation du poisson

Les fichiers .movie sont gérés par l'application Scene dans le répertoire /NextDeveloper/Demos ; si vous lancez un tel fichier à partir de NeXTstep, Scene prend en charge la présentation de cette animation.

8.1. Le Window Server

Quelle est la tâche (task) chargée d'interpréter le code PostScript, et quelle est celle qui synchronise l'univers des fenêtres de l'interface NeXTstep ? La tâche décisive est le Window Server. Un petit extrait de la liste propre à cette tâche dévoile des détails intéressants :

```
USER  PID    TIME   COMMAND
me    119    1:30   WindowServer
```

Le WindowServer n'est pas lancé automatiquement au moment où on allume l'ordinateur ; il intervient relativement tard dans le processus de boot, comme l'indique son PID élevé. Plusieurs utilisateurs peuvent certes utiliser le NeXT

simultanément, mais un seul d'entre eux peut profiter des capacités de NeXT directement à l'ordinateur. Tous les autres sont limités au jeu de caractères ASCII normal de leur terminal. C'est pourquoi le propriétaire de la tâche WindowServer est toujours l'utilisateur qui est entré dans le réseau directement avec le NeXT. Dans le cas présent, c'est "me".

8.1.1. Désactiver le WindowServer

Dans le chapitre sur Unix, nous avons déjà parlé du fichier /etc/ttys. Voici une autre ligne de ce fichier, pleine d'enseignements :

```
console /usr/lib/NextStep/loginwindow NeXT on secure
window=/usr/lib/NextStep/WindowServer onoption="/usr/etc/getty std.9600"
```

Le Server se trouve donc dans le répertoire /usr/lib/NextStep, en même temps que d'autres programmes et fichiers de l'interface NeXTstep, et il occupe à peine 700 Ko. Il n'est chargé que quand la console est installée. La modification de la ligne en

```
console "/usr/etc/getty std.9600" NeXT on secure
```

conduit à un résultat impressionnant : au démarrage suivant de l'ordinateur, vous vous retrouvez dans une petite fenêtre, dont le contenu correspond à un terminal-texte. Pas d'icônes, pas d'autres fenêtres ou menus, pas même de contrôle à l'aide de la souris. Toutes ces choses sont en effet gérés par le WindowServer, qui n'a pas été lancé. Si vous voulez réellement désactiver le Server à des fins de test, réalisez d'abord une copie du fichier /etc/ttys intact :

```
localhost> cd /etc
localhost> cp ttys ttys.old
```

A la suite de quoi vous pouvez à l'aide de l'éditeur (ou à partir de Workspace avec Edit) désactiver l'entrée normale de la console en plaçant devant un caractère # (elle devient ainsi un simple commentaire), et supprimer l'aspect commentaire devant l'autre solution. N'oubliez pas de sauvegarder le fichier modifié avec "Files/Save". L'effet de votre modification n'est sensible que lorsque vous refaites démarrer l'ordinateur (ou lorsque vous actionnez <Command droite>+<~>, avant de saisir un "r").

Les modifications peuvent être annulées en entrant dans la fenêtre de Mach les lignes suivantes :

```
localhost> cd /etc
localhost> mv ttys.old ttys
```

A nouveau, il faut faire redémarrer l'ordinateur pour que les modifications entrent en vigueur.

8.1.2. Accès au Server

Tous les programmes de l'interface NeXTstep sont en contact plus ou moins intense avec le WindowServer, qui exécute pour eux toutes les tâches graphiques. Le WindowServer lui-même n'est que l'instance exécutrice. Les différentes routines servant à déplacer une fenêtre, à cacher un menu ou à définir le titre d'une fenêtre, ne se trouvent pas dans le WindowServer, mais figurent à part en tant que programmes, qui seront peut-être légèrement modifiés dans les versions futures du Workspace, et qui offrent à l'utilisateur intéressé une vue approfondie sur le mode de fonctionnement de l'interface NeXTstep. Le nom de ce pack de routines est "windowPackage.ps". Les diverses routines sont accompagnées d'une documentation détaillée, et il vaut la peine d'aller voir la source qui fait environ 100 Ko :

```
localhost> cd /usr/lib/NextStep
localhost> cat windowPackage.ps
```

Naturellement, les procédures sont formulées dans le langage PostScript, et les programmes peuvent envoyer au WindowServer non seulement les noms des routines définies, mais aussi n'importe quel code PostScript, c'est-à-dire en fait des routines personnelles.

Les programmes en C disposent ici de deux moyens. Ils peuvent d'une part utiliser les commandes et fonctions C étendues. Dans ce cas, on fera usage non pas de la commande PostScript

```
100 100 moveto
```

mais de la ligne de commande suivante :

```
PSmoveto(100, 100);
```

Toutes les commandes PostScript peuvent être appelées de cette façon. La raison de cette transformation se trouve dans l'architecture différente du langage C et de PostScript : ce dernier utilise des piles pour la gestion des variables, et

est normalement un langage interprété, dans lequel les commandes ne sont transformées en langage machine qu'au moment de leur exécution.

L'autre moyen réside dans la mise en oeuvre de l'utilitaire "pswrap". Cet utilitaire lit un programme PostScript et le transforme en une fonction C, qui est ensuite reprise dans des programmes personnels, ou intégrée avec "include". pswrap ne se limite d'ailleurs pas à la simple traduction des commandes PostScript. Il est possible de transmettre des variables C comme arguments à la fonction PostScript, qui l'utilisera ensuite pour ses besoins. Nous en dirons plus là-dessus dans le paragraphe "Programmer soi-même des applications". Voici d'abord un petit exemple :

```
localhost> cat test.ps
defineps rotate()
/Times-Roman findfont
30 scalefont
setfont
100 100 translate
36 {
        0 0 moveto
        (Rotation) show
        10 rotate
    } repeat

endpslocalhost> pswrap test.ps -o test.h
localhost> cat test.h
/* test.h generated from test.ps
   by unix pswrap V1.009  Wed Apr 19 17:50:24 PDT 1989
 */
#include <dpsclient/dpsfriends.h>
#include <string.h>
#line 1 "test.psw"
#line 10 "test.h"
void rotate()
{
  typedef struct {
    unsigned char tokenType;
    unsigned char topLevelCount;
    unsigned short nBytes;
    DPSBinObjGeneric obj0;
    DPSBinObjGeneric obj1;
    DPSBinObjGeneric obj2;
    DPSBinObjGeneric obj3;
    DPSBinObjGeneric obj4;
    DPSBinObjGeneric obj5;
    DPSBinObjGeneric obj6;
    DPSBinObjGeneric obj7;
    DPSBinObjGeneric obj8;
    DPSBinObjGeneric obj9;
```

```
    DPSBinObjGeneric obj10;
    DPSBinObjGeneric obj11;
    DPSBinObjGeneric obj12;
    DPSBinObjGeneric obj13;
    DPSBinObjGeneric obj14;
    DPSBinObjGeneric obj15;
    DPSBinObjGeneric obj16;
    DPSBinObjGeneric obj17;
    char obj18[8];
    } _dpsQ;
  static _dpsQ _dpsF = {
    DPS_DEF_TOKENTYPE, 11, 156,
    {DPS_LITERAL|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 211}, /* Times-Roman */
    {DPS_EXEC|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 67},     /* findfont */
    {DPS_LITERAL|DPS_INT, 0, 0, 30},
    {DPS_EXEC|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 140},    /* scalefont */
    {DPS_EXEC|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 149},    /* setfont */
    {DPS_LITERAL|DPS_INT, 0, 0, 100},
    {DPS_LITERAL|DPS_INT, 0, 0, 100},
    {DPS_EXEC|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 173},    /* translate */
    {DPS_LITERAL|DPS_INT, 0, 0, 36},
    {DPS_EXEC|DPS_ARRAY, 0, 7, 88},
    {DPS_EXEC|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 131},    /* repeat */
    {DPS_LITERAL|DPS_INT, 0, 0, 0},
    {DPS_LITERAL|DPS_INT, 0, 0, 0},
    {DPS_EXEC|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 107},    /* moveto */
    {DPS_LITERAL|DPS_STRING, 0, 8, 144},
    {DPS_EXEC|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 160},    /* show */
    {DPS_LITERAL|DPS_INT, 0, 0, 10},
    {DPS_EXEC|DPS_NAME, 0, DPSSYSNAME, 136},    /* rotate */
    {'R','o','t','a','t','i','o','n'},
    }; /* _dpsQ */
  register DPSContext _dpsCurCtxt = DPSPrivCurrentContext();
  DPSBinObjSeqWrite(_dpsCurCtxt,(char *) &_dpsF,156);
}
#line 12 "test.ps"
```

8.1.3. Expériences

Pour faire des expérimentations avec PostScript, on peut faire usage de la commande Unix nommée pft. Cette commande est un petit utilitaire simple, qui communique avec le WindowServer à partir du shell Unix dans les deux directions : vous envoyez des commandes PostScript, et le serveur retourne après traitement des commentaires ou des résultats.

```
localhost> pft
```

Cette saisie sert à lancer pft. Toutes les autres saisies à partir de maintenant sont dérivées vers le WindowServer, jusqu'à ce que vous ayez actionné Control-D ou fermé la fenêtre du terminal.

La première tâche est la création d'une fenêtre en mesure de recevoir des sorties graphiques. Le WindowServer peut présenter un nombre pratiquement illimité de fenêtres simultanément (la limite est de 64000 fenêtres ouvertes environ). Théoriquement, vous pourriez vous rendre maître d'une fenêtre quelconque existant déjà, et présenter vos expérimentations graphiques dans celle-ci ; mais comme cette fenêtre est gérée par des programmes d'application étrangers, un accès non autorisé conduirait vite à un chaos irrémédiable. Réservez donc cette possibilité uniquement au débogage de vos propres programmes (toutefois, vous allez apprendre à la fin de cette section comment utiliser des fenêtres de provenance étrangère).

De nouvelles fenêtres sont générées avec la commande window, à laquelle on doit transmettre toutes les informations sur la fenêtre. Sa syntaxe est la suivante :

```
x y largeur hauteur type window winID
```

"x" et "y" sont les coordonnées du coin inférieur gauche de la fenêtre. "largeur" et "hauteur" n'ont pas besoin d'explications, et "type" définit le mode de présentation de la fenêtre. Les modes disponibles sont :

```
Nonretained
Retained
Buffered
```

"Nonretained" est la présentation la plus simple, dans laquelle le WindowServer affiche le contenu et se retire. Quand la fenêtre est recouverte ultérieurement par d'autres fenêtres, le contenu en question est perdu. Le logiciel qui a généré la fenêtre est lui-même responsable de la reconstitution du contenu.

"Retained" est un mode de présentation beaucoup plus confortable : ici, le WindowServer prend en charge automatiquement le maintien du contenu de la fenêtre. Dès qu'une partie de celle-ci a été recouverte, le Server copie cette partie et la dépose en mémoire. Quand la partie en question est de nouveau libre, le WindowServer enregistre le fait, et copie le morceau manquant à son emplacement initial.

"Buffered" fait un pas de plus : le contenu de toute la fenêtre est placé en mémoire. Toutes les commandes d'affichage se rapportent d'abord à cette copie, si bien que le processus de dessin lui-même n'est pas visible à l'écran.

Seule la saisie de la commande "flushgraphics" permet de copier dans le secteur visible.

"window" place comme résultat sur la pile de l'opérande un numéro ID grâce auquel la fenêtre peut être identifiée sans équivoque. Les commandes ultérieures ont besoin de ce numéro, pour savoir à quelle fenêtre elles doivent se référer. Le mieux est de le mémoriser dans une variable.

Nous voulons générer une fenêtre avec tampon, de largeur 600 et de hauteur 500, dont l'origine se trouve à l'origine de l'écran (0,0) :

```
0 0 600 500 Buffered window
```

Le numéro d'identification doit se trouver dans la variable "fenetre" :

```
/fenetre exch def
```

La fenêtre existe désormais, mais elle ne figure dans la "screen-list". Dans cette liste sont déposés tous les numéros d'identification des fenêtres visibles à l'écran. Voici comment se présente la screen-list de tout l'écran :

```
0 countscreenlist array 0 screenlist pstack clear
[62 30 27 23 31 29 28 26 25 21 61 97 40 34 85 71 70 14]
```

Chaque nombre représente une fenêtre (chez vous, ce seront d'autres nombres dans un ordre différent), les menus étant eux aussi représentés par une fenêtre PostScript. L'ordre des fenêtres à l'écran est décidé par leur ordre dans cette liste. Il s'agit donc de savoir où nous allons placer notre nouvelle fenêtre.

La commande nécessaire à cet effet s'appelle "orderwindow". En voici la syntaxe :

```
rang autrefenetre winID orderwindow
```

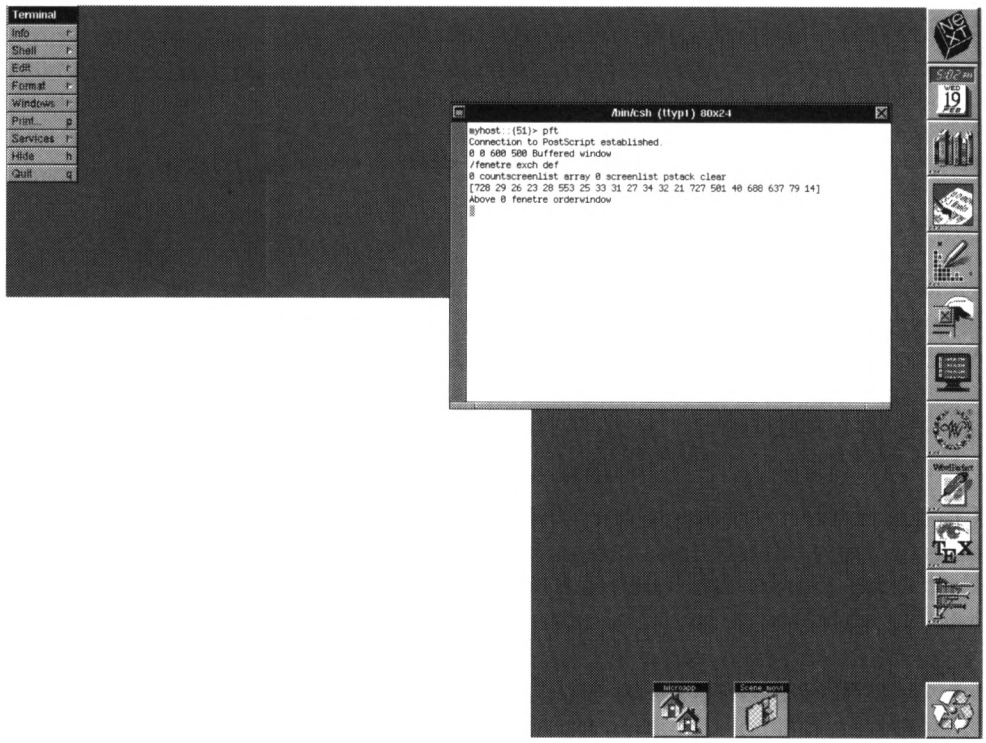
"rang" indique où doit être insérée, dans le répertoire "autrefenetre", la nouvelle fenêtre dont le numéro d'identification est winID :

```
Below
Out
Above
```

Quand "autrefenetre" est nul, la nouvelle fenêtre est placée derrière ou devant toutes les autres. Notre fenêtre doit être placée en première position :

```
Above 0 fenetre orderwindow
```

Maintenant, la fenêtre apparaît à l'écran. "Fenêtre" n'est d'ailleurs pas l'expression correcte, si l'on songe à la terminologie de NeXTstep, car il s'agit simplement d'une zone rectangulaire blanche sans cadre et sans élément de contrôle. Ces fenêtres PostScript constituent la base élémentaire de toutes les surfaces de travail de l'interface NeXTstep, et elles se retrouvent dans les menus, les panneaux, les fenêtres NeXTstep et même dans l'arrière-plan du Workspace.



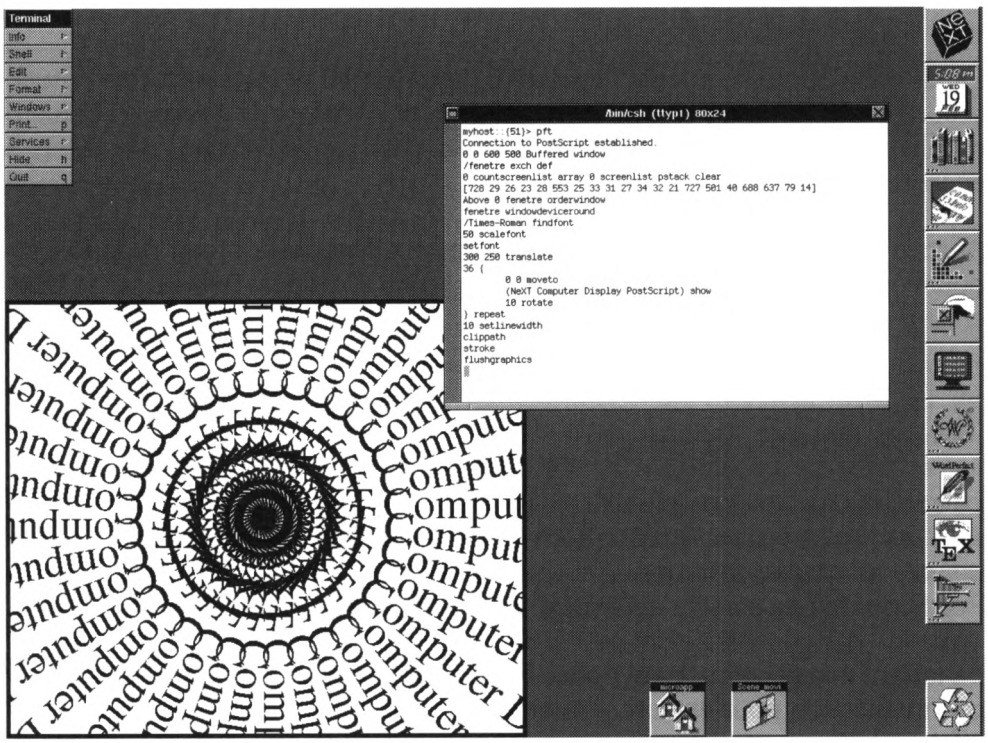
Une fenêtre PostScript primitive

Pour pouvoir décrire la fenêtre, il faut encore la signaler comme périphérique de sortie dans le "graphics state" actuel. On utilise pour cela la commande windowdeviceround :

```
fenetre windowdeviceround
```

Toutes les sorties seront maintenant dérivées vers la nouvelle fenêtre, où elles seront reproduites conformément à l'original. Il existe toutefois une exception : windowdeviceround utilise une unité pour système de coordonnées PostScript qui fait 1/92 de pouce, alors que cette unité est normalement 1/72 de pouce

pour PostScript, c'est-à-dire le point du système Pica. Pourquoi cette divergence ? Parce que la résolution de l'écran est de 92 dpi (points par pouce). De cette façon, chaque point du système de coordonnées correspond à un pixel représentable de l'écran. Cet avantage est payé au prix d'une réduction de 78% par rapport à l'original PostScript. Vous pouvez naturellement à tout moment générer aussi un environnement PostScript : vous remplacerez pour cela la commande "windowdeviceround" par "windowdevice". L'inconvénient est évident dans ce dernier cas : des points tombent souvent entre deux pixels représentables. Si cela se produit, les deux pixels voisins sont sollicités, ce qui provoque des épaisseurs imprécises pour les traits. Nous allons maintenant générer un graphique PostScript dans notre fenêtre. Entrez pour cela les lignes suivantes :



Décrire la fenêtre avec un code écrit à la main

```
/Times-Roman findfont
50 scalefont
setfont
300 250 translate
36 {
     0 0 moveto
     (NeXT Computer Display PostScript) show
```

```
      10 rotate
} repeat
10 setlinewidth
clippath
stroke
flushgraphics
```

Contrairement à ce qui se passe avec les imprimantes PostScript normales, la commande "showpage" n'est pas nécessaire pour l'impression. A cause de la fenêtre avec tampon, les opérations graphiques ne seront toutefois visibles qu'après intervention de la commande flushgraphics.

Dans la première partie du programme, la police Times-Roman est chargée, et réglée sur 50 pt. L'origine des coordonnées est ensuite placée au milieu de la fenêtre, et un texte est affiché 36 fois avec une rotation de 10 à chaque fois.

La seconde partie augmente l'épaisseur du trait à 10 pt, et transforme ensuite la bordure du "clipping", qui limite normalement la surface du dessin, en bordure graphique. Celle-ci est redessinée avec la commande "stroke", de façon à encadrer la fenêtre.

Avec la commande "erasepage", vous pouvez effacer le contenu de la fenêtre pour vos expériences personnelles, et "initgraphics" restaure tous les paramètres en leur restituant leurs valeurs initiales :

```
erasepage
initgraphics
flushgraphics
```

La communication, que pft élabore pour vous avec WindowServer, n'est pas à sens unique : si vous entrez une commande que le Server ne connaît pas, il vous renvoie un message d'erreur. Dans ce contexte, il importe de savoir que PostScript fait lui aussi la différence entre majuscules et minuscules.

En faisant mieux connaissance avec PostScript, vous pouvez utiliser les voies de communication pour explorer l'interpréteur. Quelques commandes servent en effet exclusivement au transfert des données entre l'interpréteur et l'utilisateur. Vous obtiendrez un tableau de toutes les commandes standard de l'interpréteur par exemple de la façon suivante :

```
systemdict {pop} forall
pstack
clear
```

Si votre expérimentation est terminée, il est temps de supprimer la fenêtre dans la liste d'écran. Le moyen le plus simple pour cela est d'éliminer simplement la fenêtre de terminal à partir de laquelle vous avez appelé pft. Vous fermez ainsi pft lui-même, et toutes les fenêtres ouvertes à partir de là.

La voie "correcte" à emprunter est la séquence de commandes qui suit :

```
fenetre termwindow
nulldevice
```

Avec <Control>+<D>, vous quittez l'utilitaire pft et vous revenez au prompt Unix.

PostScript est un langage qui n'est pas très difficile à apprendre. La multitude de ses commandes et les possibilités qui leur sont liées rendent toutefois impossible une description même sommaire dans les limites du présent ouvrage. Chaque utilisateur de NeXT a tout intérêt à parfaire sa formation dans ce domaine en ayant recours aux ouvrages existant sur le sujet, car le langage PostScript constitue sur le NeXT la clé absolue pour le graphique. Il faut ici distinguer deux aspects différents dans le système PostScript : toutes les commandes PostScript normales pour la description d'une page imprimée sont supportées par le WindowServer, et tous les livres qui s'occupent de la mise en oeuvre générale de PostScript sont suffisants dans ce cas ; mais Display PostScript contient une foule d'autres commandes, adaptées à la manipulation des événements et aux exigences particulières d'un moniteur. Ce jeu de commandes n'est encore décrit dans aucun livre, d'autant plus que le NeXT utilise une version du Display PostScript de la société Adobe qui est étendue sur des points essentiels ; même le livre de référence dans ce domaine, le "Adobe Postscript Language Reference Manual" ne contient pas toutes les informations à cet égard. Des parties essentielles du système sont pourtant documentées dans la version étendue du système d'exploitation. En particulier, vous trouverez une liste très utile de toutes les commandes PostScript spécifiques à NeXT sous le titre NextStep/Reference/04_PostOps/PostOps.rtfd, disponible par l'intermédiaire du Digital Librarian.

8.1.4. Description de fenêtres étrangères

Pendant le développement d'un programme, il peut être utile d'écrire dans la fenêtre d'une application contrôlée, ou d'y accéder sous une autre forme. On a besoin pour cela simplement du numéro d'identification de la fenêtre en question, que l'on peut retirer de la liste d'écran :

```
0 countscreenlist array 0 screenlist pstack clear
[62 30 27 23 31 29 28 26 25 21 61 97 40 34 85 71 70 14]
```

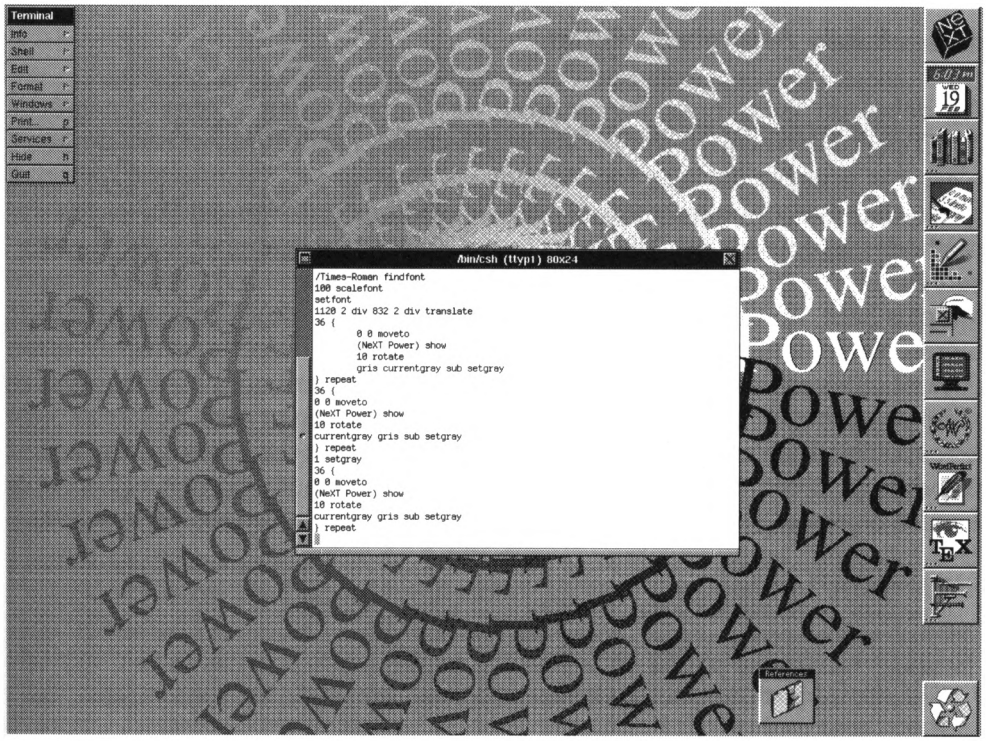
Une fois ce numéro d'identification transmis ensuite à la commande windowdeviceround, tous les dessins et graphiques qui suivent concerneront cette fenêtre étrangère. La liste d'écran se lit de droite à gauche : tout à fait à droite, on trouve la fenêtre du dessous, et tout à fait à gauche celle du dessus (souvent le menu de l'application active). Prenez garde en faisant intervenir la commande termwindow, avec laquelle vous pouvez aussi faire disparaître des fenêtres étrangères. Si vous supprimez de cette façon le menu d'une application, vous n'avez plus aucun moyen de le rétablir. L'application doit alors être arrêtée par la combinaison de touches <Command>+<q>, et être lancée à nouveau.

8.2. Arrière-plan

L'arrière-plan du Workspace est en réalité une fenêtre PostScript vide. Vous pouvez l'utiliser de la manière décrite plus haut pour vos affichages graphiques personnels, mais il est beaucoup plus élégant de le recouvrir avec une fenêtre qui est vous est propre. C'est précisément ce que fait le code suivant :

```
localhost> pft
Connection to PostScript established.
/win 0 0 1119 831 Retained window def
0 countscreenlist array 0 screenlist pstack clear
[58 30 27 23 31 29 28 26 25 21 57 49 40 47 34 14]
Above 14 win orderwindow
win windowdeviceround
gsave
      .6 setgray
      clippath
      fill
grestore
/gris 1 36 div def
/Times-Roman findfont
100 scalefont
setfont
1120 2 div 832 2 div translate
1 setgray
36 {
      0 0 moveto
      (NeXT-Power!) show
      10 rotate
      currentgray gris sub setgray
} repeat
```

La fenêtre d'arrière-plan ne demeure toutefois à l'écran que pendant le temps où la fenêtre du terminal à partir de laquelle pft a été appelée est en fonction. Pour conserver la nouvelle fenêtre à l'écran, il faut faire apparaître la fenêtre de terminal avec "Hide off-screen".



Manipuler l'arrière-plan de l'écran NeXT

Dans notre exemple, nous employons une fenêtre de type "Retained" pour ne pas avoir à nous préoccuper du renouvellement de son contenu. Ensuite se produit la lecture de la liste d'écran. La dernière valeur est le numéro d'identification de l'arrière-plan, qui doit se trouver derrière toutes les fenêtres. Cette valeur est transmise à la commande orderwindow, qui place la nouvelle fenêtre directement au-dessus de la fenêtre d'arrière-plan. Puisque sa taille est exactement celle de l'écran, elle recouvre l'arrière-plan dans son ensemble.

La partie suivante du programme transforme la bordure de clip en bordure de graphique. Contrairement à l'exemple précédent, nous ne l'utilisons pas ici pour l'encadrement, mais nous le remplissons d'une valeur grise.

Ensuite seulement vient la partie du programme qui concerne réellement la description de page, permettant la rotation du texte avec plusieurs niveaux de gris utilisés.

8.2.1. Assombrir l'écran

Au début du livre, nous avons parlé de l'économiseur d'écran intégré du NeXTstep. Nous avons vu qu'il n'assombrissait pas l'écran entièrement. Puisqu'il n'est pas possible de faire fonctionner l'ordinateur sans connecter l'écran, il fallait chercher un autre moyen pour l'assombrir entièrement. L'une de ces méthodes est fournie par "pft", avec lequel on peut programmer le WindowServer. Au lieu de placer une fenêtre en position inférieure, comme nous l'avons fait plus haut, nous créons cette fois une fenêtre noire située tout en haut de la hiérarchie des fenêtres, et recouvrant toutes les autres. De cette manière, l'écran devient entièrement noir (d'autres couleurs sont évidemment possibles, mais ce n'est pas le but de l'opération). Puisque le WindowServer gère non seulement les capacités Display PostScript, mais aussi l'ensemble des événements, il n'est pas difficile d'interroger le bouton de la souris, et de supprimer au besoin la fenêtre noire qui recouvre le tout. Le code pour ces opérations est le suivant :

```
localhost> pft
Connection to Postscript established.
% Créer une fenêtre aussi grande que l'écran
% Tampon inutile, car elle doit se placer au-dessus de toutes les autres
/fenetre 0 currentwindowbounds Nonretained window def
% Notre nouvelle fenêtre doit se trouve en position supérieure. Ce n'est
malheureusement pas possible
% uniquement avec orderwindow, car cette commande s'oriente selon le "windowlevel"
% d'une fenêtre. "Above" ne vaut qu'à l'intérieur des groupes de fenêtres de même
"level".
% Les menus aussi bien que l'Application Dock sont donc normalement situés devant la
fenêtre.
% C'est pourquoi il faut d'abord connaître le Windowlevel de la fenêtre supérieure
frontwindow currentwindowlevel
% Nous placerons maintenant notre fenêtre à ce niveau :
fenetre setwindowlevel
% Ensuite, on peut la définir comme périphérique de sortie dans le graphics state :
fenetre windowdeviceround
% Régler la couleur noire (Default)
setexposurecolor
% Il faut maintenant faire disparaître le pointeur qui est toujours là. C'est
l'affaire de la
% commande suivante; le pointeur reste absent tant qu'on ne bouge pas la souris
obscurecursor
% En fin de compte intervient la commande orderwindow :
```

```
Above 0 fenetre orderwindow
% L'écran est maintenant sombre. Quand on actionne la souris, la fenêtre noire
% doit disparaître à nouveau. Il faut donc interroger la souris :
{buttondown {exit} if obscurecursor} loop
% Supprimer la fenêtre:
Out 0 fenetre orderwindow
fenetre termwindow
```

8.3. Compositing - travailler avec transparence

PostScript sur le NeXT offre des capacités graphiques que l'on doit payer très cher sur d'autres ordinateurs. L'une des possibilités les plus fascinantes est le "compositing", par lequel on affecte à un objet PostScript non seulement une couleur mais aussi une transparence.

L'affectation d'une couleur se déroule comme pour les autres ordinateurs par l'intermédiaire de plusieurs bits de couleurs. Pour les quatre niveaux de gris du NeXT monochrome, on a besoin de deux bits ; les 4096 couleurs de ColorStation exigent 12 bits ; la carte NeXTdimension avec ses 16 millions de couleurs nécessite 24 bits d'informations pour chaque point de l'image. Toutes les stations disposent en outre de 4 bits supplémentaires et les cubes ont 8 bits supplémentaires pour un Alpha-Channel. Celui-ci conserve l'information sur la transparence.

La transparence est indiquée avec des valeurs situées entre 0.0 et 1.0. 0.0 signifie entièrement transparent et donc invisible, 1.0 représente au contraire une présence massive. Quand plusieurs objets de transparences différentes se recouvrent, un algorithme complexe de "compositing" détermine les couleurs de chaque point de l'image. C'est ainsi que l'on voit surgir une image étonnamment réaliste, surtout sur les appareils couleur.

L'Alpha-Channel, qui s'occupe des bits destinés à déterminer la transparence, est une découverte de la société Pixar dans laquelle Steve Jobs détient des parts. En 1984, Thomas Porter et Tom Duff ont conçu ce projet. La famille des ordinateurs NeXT offre des gammes différentes de canaux Alpha ou de bits de transparence : les appareils monochromes disposent de 2 bits, ce qui permet d'obtenir des niveaux de transparence 0, 0.25, 0.5, 0.75 et 1. La ColorStation offre déjà le double, soit 4 bits. Avec la carte NeXT dimension, ce nombre s'élève à 8.

Le programme de démonstration Icon permet d'expérimenter les différentes fonctions jouant avec la transparence. Nous avons donné un guide d'utilisation

détaillé de ce programme assez complexe dans le chapitre sur les programmes de démonstration.

8.4. Profondeur dynamique des fenêtres

Par la "profondeur" d'une fenêtre, on entend le nombre de plans de bits qui la composent. Un plan de bits est un secteur de la mémoire, comprenant un très grand nombre de bits, dont chacun ne connaît que les positions "on" et "off". Chaque bit représente exactement un point de la fenêtre, posé ou non quand la fenêtre se compose d'un plan unique. Que fait-on cependant quand les différents points peuvent prendre des intensités ou même des couleurs distinctes ?

La réponse est simple : on superpose plusieurs plans de bits, de telle sorte que chaque point écran soit codé par plusieurs bits. Les ordinateurs monochromes NeXT offrent par exemple quatre niveaux de gris, qui peuvent être mémorisés par deux plans de bits superposés : 2^2 donne quatre combinaisons différentes pour chaque point.

L'avantage de ce système est la souplesse : alors que les appareils monochromes fonctionnent avec seulement deux niveaux, la ColorStation de NeXT dispose de 12 niveaux, avec lesquels on peut engendrer 2^12=4096 couleurs différentes. Enfin, la carte NeXTdimension du cube fonctionne sur 24 bits, ce qui lui permet d'approcher du réalisme photographique avec ses 16 millions de couleurs.

Mais il ne faut pas négliger les inconvénients : une fenêtre avec 4096 couleurs exige six fois plus de mémoire qu'une fenêtre monochrome, et pour la carte NeXTdimension ce facteur monte à 12. De telles quantités de mémoire ne peuvent plus être gérées par la mémoire principale standard quand les fenêtres sont grandes, et elles doivent être déposées sur le disque dur, ce qui exige du temps. Le travail de copie est également plus volumineux et complexe : pour déplacer une fenêtre, il faut déplacer en mémoire non plus deux plans de bits, mais six ou douze. L'époque de l'interface utilisateur tout en douceur serait-elle donc révolue ?

Non. La carte NeXTdimension avec ses immenses exigences se sert elle-même d'un processeur rapide i860, dont le travail est allégé par plusieurs coprocesseurs. Pour tous les autres systèmes, le mot magique est "lazy depth promotion". Les fenêtres sont d'abord générées sur deux niveaux de bits, que vous travailliez en couleur ou non. Les plans nécessaires sont ensuite ajoutés peu à peu quand

le contenu est en couleur, et dans la mesure où c'est possible (si vous disposez d'une station couleur). De cette façon, les fenêtres sont équipées uniquement des niveaux de bits indispensables. Les fenêtres monochromes peuvent ainsi être déplacées aussi rapidement sur une station couleur que sur un ordinateur monochrome.

8.5. PostScript d'Adobe

Le noyau du WindowServer est l'interpréteur Adobe PostScript, qui se charge de l'essentiel du travail pour la présentation des graphiques et du texte. Le langage PostScript existe depuis 1985, et il a subi depuis beaucoup de modifications. De nouvelles commandes y ont été ajoutées pour les imprimantes couleur, ou encore des routines pour la compression des zones de données. Beaucoup de ces extensions ont été reçues peu à peu dans la version officielle. Fin 1990, Adobe a annoncé le lancement de PostScript niveau 2, une nouvelle mouture de l'ancien langage PostScript.

Parallèlement à ce développement, les dernières années ont vu naître Display PostScript, qui représente une extension du langage normal pour l'usage spécial sur les systèmes de moniteur.

Le NeXT ne dispose pas actuellement de PostScript Level 2, mais simplement du PostScript régulier étendu pour ses propres besoins, ainsi bien sûr que de l'extension Display PostScript.

Certaines nouveautés importantes de Level 2 ont été pourtant intégrées dans l'interpréteur de NeXT. Celui-ci contient la technologie Composite-Font, avec laquelle on peut utiliser des jeux de caractères beaucoup plus nombreux qu'auparavant. La visée principale est l'intégration des caractères japonais, mais on peut imaginer aussi les jeux de caractères plus fournis avec des symboles ou des signes spéciaux. En outre, le pack contient Adobe Type Manager (ATM), avec lequel on peut représenter des polices particulièrement petites dans une résolution approximative (comme sur l'écran avec ses 92 dpi), sans être obligé pour cela de faire intervenir des bitmaps trop gourmands en mémoire.

Les espaces de couleurs basés sur le CIE ne sont pas encore intégrés. Ces espaces permettent de définir des couleurs indépendamment de la technique d'impression, et ils constituent la réponse d'Adobe au standard Pantone.

8.6. Les jeux de caractères système

Les jeux et les polices de caractères du NeXT sont gérés par WindowServer. Puisque l'interface graphique est contrôlée par Display PostScript, il était normal de songer à utiliser des polices PostScript originales comme jeux de caractères système.

Les jeux de caractères PostScript sont des polices d'impression de haute qualité, dont les contours sont constitués à l'aide de définitions mathématiques. Pour cette raison, ils peuvent être représentés dans n'importe quelle taille, et ils s'affichent toujours avec la meilleure résolution possible. Sur les premières imprimantes laser, l'impression de ces jeux de caractères durait parfois plusieurs minutes, Display PostScript les affiche en quelques fractions de seconde.

Les jeux de caractères sur le NeXT comprennent toujours au moins deux fichiers : la définition proprement dite du contour, et un fichier auxiliaire avec les données métriques de la police. Puisque les polices vectorisées ne sont pas correctement lisibles pour les tailles très petites, on peut utiliser en plus des polices bitmap (donc des graphiques miniatures) pour certains corps de caractères.

Vous trouverez les polices système dans le répertoire /NextLibrary/Fonts. Celui-ci contient d'une part trois sous-répertoires appelés "afm", "bitmap" et "outline", et d'autre part plusieurs fichiers portant l'extension ".font". Ce fait peut dérouter l'utilisateur et demande quelques explications.

Le système d'exploitation 1.0 organisait les polices en trois sous-répertoires : "afm" pour les données auxiliaires métriques, "outline" pour les contours des caractères et "bitmap" pour les polices d'écran optionnelles. Il s'est révélé que cette organisation était malheureuse, car les différentes polices étaient partagées sur trois répertoires, ce qui provoquait des suppressions et des ajouts malvenus. On s'est donc décidé à modifier l'organisation des jeux de caractères dans la version 2.0 du système d'exploitation.

Aujourd'hui, les jeux de caractères sont déposés dans des répertoires cachés portant l'extension ".font". Quand vous sélectionnez ce type de fichier dans le tableau de fichiers, et choisissez ensuite la fonction "Open as Folder", vous avez accès aux deux parties du répertoire.

Le répertoire "/NextLibrary/Fonts" est donc compatible en aval, et propose des polices en format 1.0 aussi bien que 2.0. Les fichiers à l'intérieur des sous-ré-

pertoires "afm", "outline" et "bitmap" sont toutefois uniquement des links Unix, qui affichent les fichiers des répertoires ".font".

Les polices supplémentaires peuvent être déposées en trois endroits du système :

1. /NextLibrary/Fonts
2. LocalLibrary/Fonts
3. ~/Library/Fonts

Dans les circonstances normales, les polices de caractères ne doivent pas être déposées dans (1), car des mises à jour de NeXT risquent de supprimer à l'avenir des anciens fichiers. Les polices placées dans (2) sont à la disposition de tous les utilisateurs du système. De même, l'installation des polices ne peut être entreprise que par "root", car les autres usagers n'ont pas l'autorisation d'accéder à ce répertoire.

Les polices privées sont stockées dans votre répertoire Home, donc sous (3). Le caractère "~" représente ici le nom de votre répertoire Home (par exemple "me").

8.7. Problèmes avec les polices de caractères

On peut rencontrer des problèmes avec les polices de caractères pour deux raisons. Dans les deux cas, le symptôme est le même : au mieux, l'application qui accède aux polices ne parvient pas à faire usage de certaines d'entre elles, au pire, l'application se plante.

Dans les deux cas, l'application n'a pas pu accéder aux polices dans des circonstances correctes.

Cela peut tenir d'une part au fait que celui qui a installé les polices n'a pas réglé comme il fallait les autorisations d'accès Unix. Des polices installées dans le répertoire /LocalLibrary/Font doivent posséder une autorisation d'accès en lecture pour "Owner", "Group" et "Others". Vérifiez ce fait en tant que "root" avec l'inspecteur du Workspace Manager, et modifiez au besoin les droits d'accès. A partir d'Unix, vous pouvez utiliser pour cela également la commande "chown".

D'un autre côté, le problème réside souvent dans le changement d'organisation déjà décrit entre les versions 1.0 et 2.0 du système d'exploitation. Alors que les

polices standard du système sont dans un format compatible en aval, ce n'est souvent plus le cas pour les polices ajoutées ultérieurement. Des programmes conçus pour le système d'exploitation 1.0 n'utiliseront pas les nouvelles polices. FrameMaker 2.0 affiche certes les polices, mais s'effondre quand il s'agit de les utiliser.

La solution à ce problème est simple : vous devez créer vous-même la compatibilité en aval, en insérant les trois sous-répertoires nécessaires, "afm", "outline" et "bitmap" dans votre répertoire de polices. Dans ces répertoires, vous devez copier les différentes composantes des polices. Notez bien que les fichiers doivent être copiés, et non pas déplacés. Vous ne gagnez rien en transférant les composantes d'une police des répertoires .font aux répertoires 1.0, car vous perdez ainsi naturellement la compatibilité avec 2.0. La meilleure solution est d'imiter le système d'exploitation et d'utiliser les links Unix.

8.7.1. Ajouter des polices de caractères

Beaucoup de constructeurs offrent des polices pour le NeXT. Le "Plus Pack" d'Adobe est un produit parmi beaucoup d'autres. Il faut noter que le NeXT traite des polices PostScript de type 1, qui possèdent la meilleure qualité. Ces polices sont également utilisées sur d'autres ordinateurs, et il est donc parfois possible de mettre en oeuvre par exemple des polices provenant du Macintosh sur le NeXT.

Une police de caractères NeXT est toujours déposée dans un sous-répertoire caché d'extension ".font". Vous pouvez créer vous-même un répertoire de ce type, en regroupant les composantes d'une police existant sur un autre système. Pour cela, sélectionnez "New Folder", et changez ensuite son nom en l'appelant "Police.font".

Dans ce répertoire, vous devez placer au moins deux composantes : la définition des contours et les données auxiliaires métriques. La définition des contours doit se trouver dans un fichier sans extension et portant le nom du jeu de caractères ; l'information métrique doit être dans un fichier qui porte lui aussi le nom du jeu de caractères, mais avec l'extension ".afm".

Exemple :

```
Nom du  répertoire:     Helvetica-BoldOblique.font
Définition du contour:  Helvetica-BoldOblique
Fichier métrique :      Helvetica-BoldOblique.afm
optionnel:
Fichier bitmap:         Helvetica-BoldOblique.bepf
```

Le fichier Outline est un programme PostScript exécutable tout à fait normal. En voici un exemple :

```
%!PS-AdobeFont-1.0
%%CreationDate: Sat Feb  7 20:02:27 PST 1987
%%VMusage: 27578 28304
% Copyright (c) 1985, 1987 Adobe Systems Incorporated.  All rights reserved.
% ITC Bookman is a registered trademark of International Typeface
% Corporation.
14 dict begin
/FontInfo 9 dict dup begin
  /version (001.001) readonly def
  /Notice (ITC Bookman is a registered trademark of International Typeface
Corporation.) readonly def
  /FullName (ITC Bookman Demi) readonly def
  /FamilyName (ITC Bookman) readonly def
  /Weight (Demi) readonly def
  /ItalicAngle 0 def
  /isFixedPitch false def
  /UnderlinePosition -125 def
  /UnderlineThickness 60 def
end readonly def
/FontName /Bookman-Demi def
/Encoding StandardEncoding def
/PaintType 0 def
/FontType 1 def
/FontMatrix [0.001 0 0 0.001 0 0] readonly def
/FontBBox {-194 -243 1346 934} readonly def
/UniqueID 5353 def
currentdict end
currentfile eexec
E3CC37A2DC2281FE734D7717D100AC59EFE7EE29912144F6C07554AE070D28DEF8A31B47CC3414E962FE39E
3D6C733F4F8D0D8B304EFBEE15C6753AE3A43204B724EF007E86BE78CB85402305123CE11BAC2846FFCA72C
3623A15C97A7903AC20C0223772F4A494FAB5B1319FABE6528FB3949E4429715182E09E7FAF92757
4387F2CD178258B5637109CC8A8950C8E3C0E466CDB8697DA5A98075748D256F20B21516A64455058C893A4
30197C6FE73DCD828B5B509665D40AA3CF23E7A7D8A99A0777DBEF803A1774BB81EC419EF0434F92CA8B1C4
250D46BCF1330D0119A919F3C69639E501E2BF3FE2A758F34C7833247524C68F5256193795D2A1C8
.....
```

Le fichier métrique, lui, n'est pas un programme PostScript. Il contient simplement les informations supplémentaires sur les dimensions de la police. Un fichier AFM pourrait par exemple se présenter ainsi (extrait) :

```
StartFontMetrics 2.0
Comment Copyright (c) 1984 Adobe Systems Incorporated.    All Rights Reserved.
Comment Creation Date:Sat Feb 7 20:12:52 PST 1987
FontName Bookman-Demi
EncodingScheme AdobeStandardEncoding
FullName ITC Bookman Demi
FamilyName ITC Bookman
Weight Demi
ItalicAngle 0.0
IsFixedPitch false
UnderlinePosition -125
UnderlineThickness 60
Version 001.001
Notice ITC Bookman is a registered trademark of International Typeface Corporation.
FontBBox -194 -243 1346 934
CapHeight 681
XHeight 502
Descender -212
Ascender 725
StartCharMetrics 228
C 32 ; WX 340 ; N space ; B 0 0 0 0 ;
C 33 ; WX 360 ; N exclam ; B 82 -8 282 698 ;
C 34 ; WX 420 ; N quotedbl ; B 11 379 369 698 ;
C 35 ; WX 660 ; N numbersign ; B 84 0 576 681 ;
C 36 ; WX 660 ; N dollar ; B 48 -119 620 805 ;
C 37 ; WX 940 ; N percent ; B 12 -8 924 698 ;
```

NeXT (ou la routine buildafmdir) s'intéresse dans ce fichier exclusivement aux lignes imprimées en italique. Les autres informations ne sont pas utilisées.

Quand votre police de caractères satisfait à ces exigences, il vous suffit de le copier dans l'un des trois répertoires de fontes disponibles sur le disque dur (cf. plus haut). Vous devez appeler ensuite un shell Unix (par exemple avec "Terminal"), et entrer cette commande :

```
localhost# buildafmdir /LocalLibrary/Fonts
```

A la place du répertoire indiqué, il faut faire intervenir le cas échéant le répertoire concerné.

La commande "buildafmdir" fait savoir au système que de nouvelles polices ont été ajoutées. Le répertoire de fontes indiqué est alors indexé à nouveau, et toutes les applications lancées ensuite peuvent accéder aux nouvelles polices.

Rappelez-vous bien ce qui a été dit plus haut : vous devez au besoin étendre la structure du répertoire de telle façon que les polices puissent également être reconnues par les applications 1.0.

8.7.2. Réception des polices de caractères extérieures

Quand vous voulez intégrer des polices de caractères en provenance d'un autre ordinateur, la première question à vous poser est de savoir comment l'on accède aux fichiers nécessaires. Il n'y a pas à notre connaissance d'ordinateur, à part le NeXT, qui soit capable d'utiliser des polices PostScript pour le contrôle de l'écran. Un moyen est de dériver l'affichage de l'impression dans un fichier. Il faut alors imprimer un document qui emploie les polices souhaitées, et indiquer à l'ordinateur qu'il doit charger les polices dans l'imprimante (téléchargement). De cette façon, l'ordinateur transfère les informations d'outline sous la forme d'un programme PostScript.

Dans le cas de l'Apple Macintosh, les informations sur les contours sont précédées par quelques lignes en code binaire, puis par une ligne de commentaire comme :

```
%%BeginFont:
```

Ces lignes doivent être effacées sans faute. La première ligne d'une définition de contour sera donc :

```
%!PS-Adobe-Font-1.0
ou
%!PS-Adobe-Font-2.0
```

Les fichiers AFM avec des informations métriques demandent un peu plus de travail. On peut les télécharger sans frais via E-Mail à partir d'un ordinateur Adobe. Mais le NeXT n'a besoin que d'un très petit nombre d'informations, comme nous l'avons indiqué plus haut, et l'on peut en réalité fort bien créer ce fichier à la main. Il n'est pas difficile de remplacer dans les zones correspondantes les noms des polices par les noms corrects.

Pour finir, nous devons signaler que les polices de caractères, comme les logiciels, sont le plus souvent soumis à un copyright, et que vous êtes sous le coup de la loi si vous utilisez des polices que vous n'avez pas achetées. Les informations fournies ici servent en premier lieu à expliquer le principe de gestion des polices dans le NeXT, et à vous permettre de faire usage des ressources existantes.

8.7.3. Display PostScript et l'impression

Display PostScript est une extension du langage PostScript normal. Quand on imprime des dessins à l'écran en format EPS, on risque donc de rencontrer des problèmes si l'on utilise des opérateurs spéciaux du langage qui ne sont pas disponibles sur une imprimante PostScript normale.

L'imprimante laser de NeXT présente à cet égard un avantage décisif. Puisqu'elle retire l'image à imprimer directement de WindowServer, elle est capable de prendre en charge dans une large mesure les dessins EPS sans rencontrer de problème.

Des problèmes peuvent surgir quand on utilise par exemple l'opérateur "colorimage", avec des dessins en couleurs. Cet opérateur est une extension des commandes habituelles du langage, et il n'est implémenté actuellement que sur l'imprimante laser de NeXT et sur les imprimantes PostScript couleur. Si les autres constructeurs d'imprimantes équipent à l'avenir leurs appareils avec PostScript Level 2, cette commande sera également disponible sur les imprimantes normales.

Le Prolog de NeXT, envoyé à l'imprimante à chaque séance d'impression, est chargé d'imprimer sur des imprimantes qui ne possèdent pas l'opérateur "colorimage" un rectangle gris à la place du dessin.

Un autre problème peut surgir à l'impression quand on a affaire à des dessins avec l'Alpha - Channel. Il est extraordinairement difficile de reproduire les informations sur la transparence avec une imprimante, de telle façon que le résultat corresponde à ce qu'on voit à l'écran. Pour cette raison (l'indépendance par rapport au hardware étant l'un des principes de base de PostScript), les commandes faisant appel à l'Alpha - Channel ne sont pas supportées sur les imprimantes.

Pour les possesseurs d'une imprimante NeXT, il existe toutefois un moyen d'imprimer sur papier des dessins faisant intervenir Alpha-Channel. On crée pour cela le dessin tout simplement dans une fenêtre "off-screen". Il faut ouvrir dans ce but une fenêtre qui ait les dimensions nécessaires, mettre en oeuvre l'opérateur "scale", pour que le dessin soit porté à la résolution indispensable, puis appliquer "drawSelf::" au dessin. Celui-ci est alors affiché dans la fenêtre, mais à une grande échelle. Après avoir supprimé la déformation d'échelle, on peut envoyer le bitmap de la fenêtre à l'imprimante avec l'opérateur "image". On rencontrera tout au plus un problème avec la licence signée entre NeXT et Adobe, qui jette une lumière sur les difficultés de connexion d'une imprimante

qui ne soit pas PostScript. En effet, selon les termes de cette licence, des images d'une résolution supérieure à 150 dpi ne doivent pouvoir être imprimées que sur l'imprimante laser NeXT.C'est pourquoi le WindowServer supporte une résolution maximale de 92 dpi, et pourquoi on a besoin de fenêtres sur-proportionnées pour les résolutions plus élevées.

9 Programmation du NeXT

Vous pourriez travailler toute votre vie avec le NeXT, sans avoir jamais à écrire un programme. Les constructeurs offrent une quantité de logiciels de grande qualité, qui recouvrent les domaines d'application essentiels.

Il peut pourtant être utile d'avoir quelques notions sur la programmation de NeXT. On en apprend de cette façon beaucoup plus sur le fonctionnement interne, et l'on peut mieux comprendre les programmes. En second lieu, le logiciel adapté n'existe pas toujours. Des sociétés ont souvent besoin de programmes pour leur usage propre, et les quantités sont trop faibles dans ce cas pour qu'un concepteur professionnel s'y intéresse. En troisième lieu, la programmation est une source de plaisir. Elle seule permet d'explorer jusqu'au bout les possibilités de son ordinateur. Quelques uns des nombreux programmes de démonstration fournis avec le NeXT offrent de bons exemples de la créativité déployée par les scientifiques, qui ont intégré leurs expériences dans de petites applications pour des raisons didactiques ou pour mieux analyser les phénomènes.

Sur tout autre ordinateur, vous devriez d'abord vous acheter un système de développement, comprenant un compilateur pour transformer le code programme en instructions destinées au processeur, un débogueur chargé de retrouver les erreurs qui pourraient apparaître dans les programmes (les "bogues"), et des boîtes à outils plus ou moins fournies, pour que vous n'ayez pas besoin de reprogrammer ces outils à chaque fois que vous écrivez un nouveau programme.

NeXT inclut ce pack dans le prix de son ordinateur. Pour des raisons de place, il n'est fourni immédiatement que sur les disques durs volumineux. Ce système de développement est non seulement complet, mais il innove autant que les autres composantes du NeXT. Une disposition qui mérite votre attention est l'Interface Builder, imaginé par NeXT. D'autres constructeurs ont commencé à s'y intéresser, comme par exemple le géant de la branche, IBM, qui en a acquis tout de suite une licence. L'Interface Builder facilite la mise en forme d'un programme. Sur d'autres systèmes, les programmeurs sont obligés de consacrer une grande partie de leur temps pour supporter les interfaces utilisateur graphiques : où placer le menu, quelle forme donner à la fenêtre, quels éléments de contrôle y intégrer, comment faire intervenir les actions de la souris ? Plus une interface utilisateur est simple à utiliser, plus sa programmation est complexe. L'Interface Builder épargne beaucoup de travail au développeur : sans avoir à écrire une seule ligne de programme, celui-ci peut disposer des fenêtres, des panneaux et des menus, intégrer des éléments de contrôle et beaucoup d'autres choses encore. Tout est contrôlé avec la souris, et on travaille comme avec un jeu de construction. Dans cette enveloppe, on intègre ensuite dans une deuxième étape l'"intelligence" du système, correspondant au travail de programmation proprement dit.

Le système d'exploitation du NeXT est écrit pour sa plus grande part en langage "C", et s'insère donc dans la tradition Unix. Toutefois, NeXT parie pour le dialecte C le plus récent : Objective-C. Ce langage orienté objet offre aux développeurs divers avantages : toutes les composantes du système sont divisées en "objets". Une fenêtre est par exemple un objet-Window. Des programmes peuvent créer des copies de travail de ces prototypes, ce qu'on appelle des "instances". Les nombreux objets distincts qui entrent dans un programme communiquent entre eux par des messages. Chaque objet connaît un ensemble donné de messages qui déclenchent des actions déterminées. Si l'on envoie à un objet Window par exemple le message [mafenetre SetTitle : "Hello"], le texte de la ligne d'en-tête est modifié et devient "Hello". Le développeur se trouve devant le choix suivant : utiliser des objets existants ou définir des objets personnels. Ces nouveaux objets proviennent toujours d'un objet existant et héritent donc de toutes ses fonctions. De cette manière, il est possible de créer par un exemple un objet-fenêtre tout à fait nouveau, en lui adjoignant des fonctions supplémentaires, rapidement et sans perdre de temps à prendre en compte les fonctions de base. De nouveaux objets peuvent aussi être stockés et réutilisés dans des programmes développés ultérieurement. On obtient ainsi peu à peu une bibliothèque de programmes parfaitement organisée, dans laquelle on peut rechercher les éléments dont on a besoin.

On peut aussi s'acheter ces bibliothèques pour un domaine d'application déterminé. Il est possible d'acheter ainsi le serveur Sybase-SQL, qui fournit de

nombreuses fonctions servant à gérer une base de données. On crée ainsi des bases de données personnelles sans perdre de temps sur les éléments de base et donc aussi rapidement qu'il est possible.

Ce système de développement souple - disponible sans frais sur n'importe quel NeXT - ouvre à chacun les possibilités du NeXT en leur totalité, et est particulièrement adapté aux logiciels à faible tirage, pour lesquels les frais de développement sont ainsi réduits au minimum. Il suffit de comparer les prix pour voir que tous les utilisateurs profiteront de ce système, car même les packs logiciels performants sont souvent moins chers que sur d'autres ordinateurs.

9.1. Réflexions initiales

Il existe beaucoup de façons de programmer sur NeXT. Le plus simple est de reprendre un programme normal en C à partir d'un autre ordinateur. Toutefois, celui-ci ne fera pas usage des capacités particulières du NeXT.

La seconde possibilité est d'écrire ou d'adopter un programme en C destiné au NeXT. Il se servira alors des nombreuses routines préfabriquées de la bibliothèque de programmation du NeXT, et utilisera donc au mieux les dispositions propres de l'ordinateur.

La troisième variante est un programme en Objective-C. Le compilateur GNU-C traite le code C normal aussi bien que le code Objective-C. Ce programme profitera alors des possibilités évoluées de la programmation orientée objets, et il utilisera les nombreuses classes et sous-classes. On peut même définir ainsi des classes personnelles.

Il n'y a plus qu'un pas à faire à partir de là pour appliquer l'Interface Builder, avec lequel on peut créer des parties de programme en Objective-C, selon le principe d'un jeu de construction.

Depuis peu, il existe une quatrième possibilité : on peut formuler les programmes en C++. Il s'agit là encore d'une variante moderne orientée objet du langage "C". Alors que Objective-C est un prolongement de l'ancien langage avec son jeu de commandes, C++ est une édition entièrement revue et corrigée de C. Ce qui caractérise le compilateur C++, que vous trouverez dans le répertoire /bin sous le nom "c++", est son mode de fonctionnement : ce n'est pas un pré-compilateur, qui se contenterait de convertir le code C++ en code C; il génère tout de suite un code prêt à être utilisé. Cela augmente évidemment

l'efficacité du langage. C'est pourquoi le compilateur de NeXT est plus rapide que le compilateur "cfront" de AT&T.

Le "c++" intégré dans la version 2.0 du système d'exploitation est la version 1.36.4 du GNU, basée sur GCC 1.36, et correspond donc au point de vue fonctionnel à la version 2.0 de Objective-C de AT&T. Le pack comprend un "Compiler Driver" (/bin/c++), le "Compiler Proper" (/lib/c1++), un "Post-Linker" (/lib/collect), un "Symbol Demangler" (/bin/g++filt), un outil étendu "Symbol-Table" (/bin/nm++) et un "Profiler" étendu (/usr/ucb/gprof++).

Les bibliothèques (Libraries) nécessaires ne sont pas intégrées dans le pack. Vous pouvez cependant vous les procurer par l'intermédiaire du réseau, et il ne vous reste plus alors qu'à les compiler sur votre appareil. Le logiciel GNU peut être chargé via Internet de la façon suivante : prep.ai.mit.edu.

Tous les fichiers C "include" doivent être déclarés sous C++ comme suit, pour ne pas être confondus avec Objective-C :

```
extern "C"
{
  #include <libc.h>
  #include <stdio.h>
  #include <stdlib.h>
  #include <math.h>
}
```

Le fichier /usr/include/stdio.h possède sur la ligne 75 une variable nommée "new", qui entre en collision avec un mot clé de g++. On peut le redéfinir de la façon suivante :

```
#define new __new__
#include "stdio.h"
#undef new
```

NeXT recommande à tous ses développeurs d'utiliser directement Objective-C pour les nouveaux produits. Le support C++ doit être considéré au premier abord comme un système d'apprentissage. NeXT repose essentiellement sur Objective-C.

9.2. Codes Source GNU

GNU est un projet de la Free Software Foundation. C'est un logiciel du domaine public, dont le caractère professionnel est très prononcé. Les compilateurs C du NeXT sont issus de la série GNU, et ils ont simplement été adaptés au NeXT. L'une des règles de la Free Software Foundation est que toutes les extensions des programmes GNU doivent être munies des mêmes droits libéraux, et une seconde règle stipule que ces droits doivent être accompagnés d'une publication des codes source au complet; les codes sources des programmes GNU sur le NeXT sont donc eux aussi disponibles au public. Le "GNU Source Code Disk" peut être acheté chez NeXT au prix de 150$ sous le numéro d'ordre N5501. Il s'agit d'un disque optique.

9.3. Programmes simples en C

Avant de commencer à programmer, créez un sous-répertoire dans votre répertoire Home, pour y recevoir toutes les divisions du nouveau programme. Choisissez pour cela dans le browser du tableau de fichiers votre répertoire Home (le nom sous lequel vous êtes entré dans le réseau), puis créez le sous-répertoire avec la fonction "New Folder" du menu "File".

❑ Créer un sous-répertoire

La programmation qui suit va vous mettre en contact de toutes façons avec le shell d'Unix, si bien que vous pouvez aussi bien créer le sous-répertoire au moyen d'une commande Unix. Lancez pour cela le programme Terminal. Transférez déjà son icône dans le dock d'applications, car vous en aurez souvent besoin à l'avenir.

Passez maintenant dans le répertoire Home :

```
localhost> cd ~
```

Il suffit alors de créer le répertoire avec la commande mkdir :

```
localhost> mkdir dvlp
```

❑ Formuler le texte d'un programme

Nous allons maintenant formuler le texte d'un programme. Un tel texte consiste en un code purement ASCII, donc sans aucun formatage. C'est pourquoi le logiciel Edit est plus adapté à l'écriture d'un programme que WriteNow, ou n'importe quel autre programme de traitement de texte. Edit offre en outre des fonctions spéciales pour les programmeurs : si on indente une ligne avec la tabulation, toutes les lignes suivantes seront elles aussi en retrait. En outre, toutes les formes de parenthèses sont vérifiées : si une parenthèse de fermeture apparaît sans avoir été précédée par une parenthèse ouvrante, vous obtenez un message d'erreur. Dès qu'une parenthèse ouverte a été fermée, les deux caractères clignotent un court moment, pour signaler au programmeur les parenthèses qui se correspondent. Cette fonction diminue une source d'erreurs appréciable, au moins sur le plan syntaxique.

L'appel d'Edit ne fait tout d'abord rien venir à l'écran en dehors des menus. Choisissez dans le menu File la fonction "New" pour faire apparaître une fenêtre de travail.

Entrez maintenant le célèbre programme standard en C :

```
#include <stdio.h>
main()
{
  printf("Hello tout le monde!\n");
}
```

❑ Sauvegarde

Le code doit maintenant être sauvegardé. Choisissez dans le menu File la fonction "Save As...", sur quoi vous verrez surgir le panneau système bien connu destiné à la sauvegarde des fichiers. Naviguez avec le browser dans votre répertoire Home, et allez dans le répertoire que vous venez de créer (nommé "dvlp" ou "NewFolder"). Déposez-y le programme sous le nom "test.c". L'extension ".c" indique qu'il s'agit d'un code normal en C, alors que les programmes en Objective-C admettent l'extension ".m".

❑ Compilation

Le programme n'existe pour l'instant qu'en langage évolué, qui n'est évidemment pas compris par le processeur. Il faut donc qu'il soit converti en instructions destinées à ce dernier. Revenez à votre shell Unix (le programme Terminal). Vous vous trouvez toujours dans le répertoire Home, et vous devez d'abord passer dans le répertoire actuel, pour parvenir au sous-répertoire créé par vos soins :

```
localhost> cd dvlp
```

Si vous avez créé le sous-répertoire avec le "Viewer", il s'appelle "NewFolder", et vous devez changer son nom.

Regardons un instant le contenu de notre répertoire de travail :

```
localhost> ls
test.c
```

Il ne contient que notre petit programme. Appelons maintenant le compilateur, qui porte le nom "cc" :

```
localhost> cc test.c
```

Une fois le processus de compilation terminé, nous pouvons jeter à nouveau un coup d'oeil dans le répertoire :

```
localhost> ls
a.out*      test.c
```

Voici donc un nouveau fichier, nommé "a.out", caractérisé par un astérisque, et donc exécutable. Essayons-le :

```
localhost> a.out
Hello tout le monde!
localhost>
```

"a.out" est le nouveau programme généré par notre code. Il est vrai qu'il n'est pas très performant, mais c'est le premier programme que vous écrivez. Si vous êtes un familier du langage C, ou si possédez des livres sur le sujet, vous pourrez formuler des programmes plus complexes.

Il est recommandé toutefois d'envisager avec la commande "man" les options offertes par le compilateur. Le plus souvent, le résultat de la compilation ne

devra pas être déposé dans un fichier nommé "a.out", qui sera en effet écrasé lors de la compilation suivante d'un autre programme par un nouveau "a.out". Une des options les plus utiles est donc l'indication d'un fichier de destination, et le mieux est d'employer ici le nom du programme sans extension :

```
localhost> cc test.c -o test
```

9.4. Programmes C sur mesure

Un avantage particulier du langage C est son indépendance par rapport au matériel. Le code du programme est normé et il est le même pour tous les systèmes informatiques, alors que la conversion des commandes se fait en dehors du programme. Les routines dépendant du hardware sont stockées dans des "libraries", c'est-à-dire des bibliothèques de programmes. Les fonctions standard du langage C sont stockées par exemple dans la bibliothèque "stdio" (pour Standard I/O), et contiennent la commande printf utilisée plus haut pour la sortie du texte. Si le programme en C doit être transféré sur un autre système informatique, il suffit en fait de transférer le code programme normé, c'est-à-dire le texte source. Sur le nouveau système, il y aura à nouveau une bibliothèque externe de programmes, adaptée au hardware utilisé. Il n'y a pratiquement pas de modification à faire dans le programme.

Cette conception ne fonctionne bien sûr que si les systèmes informatiques entre lesquels on veut échanger des programmes sont identiques. Le NeXT dispose de beaucoup de fonctions que vous ne retrouvez pas sur les autres ordinateurs.

Si vous faites usage de ces fonctions, les programmes ne peuvent plus être compilés sur des systèmes moins performants, sans modifications substantielles.

La plupart des fonctions du NeXT sont rassemblées dans des bibliothèques de programmes qui offrent des compléments par rapport aux bibliothèques C standard. L'exemple qui suit montre à quel point l'accès à ces bibliothèques est simple, et avec quelle facilité on écrit de cette façon des programmes qui peuvent paraître au premier abord complexes. Notre exemple permet de jouer avec un bruit numérisé :

```
#import <sound/sound.h>
#import <stdio.h>
void PlayItSam(char *soundname)
{
    int    erreur;
    SNDSoundStruct *s;
```

```
    erreur = SNDReadSoundfile(soundname, &s);
    if (erreur) {
        printf("Fichier introuvable.\n");
        exit(1);
    };
    erreur = SNDStartPlaying(s, 1, 5, 0, 0,
(SNDNotificationFun)SNDFree);
    SNDWait(0);
}
main(int argc, char *argv[])
{
    if (argc < 2) {
        fprintf(stderr, "Appel : sound fichiersound.snd\n");
        exit(1);
    }

    PlayItSam(argv[1]);
    exit(0);
}
```

Outre la bibliothèque standard, on fait intervenir ici la bibliothèque Sound spécifique au NeXT. Dans la première partie du programme, une fonction répondant au nom de "PlayItSam" est déclarée. Elle ne fournit aucun résultat (void), mais exige comme argument un nom, et même précisément le nom d'un fichier Sound qui doit être joué.

Le programme principal, qui s'appelle toujours "main", demande des arguments, contrairement au précédent. Les variables prévues par le système,"argc" et "argv[]" , offrent la possibilité de lire des arguments indiqués par l'utilisateur au moment d'appeler le programme. "argc" contient le nombre d'arguments transmis et "argv[]" contient ces arguments eux-mêmes. Supposons que vous appeliez le programme "sound" de la façon suivante :

```
localhost> sound arg1 arg2
```

Dans ce cas, argc=3, et les arguments prennent les valeurs suivantes : argv[0] = sound, argv[1] = arg1 et argv[2] = arg2.

Nous intégrons ce mécanisme dans le programme, pour que l'utilisateur puisse indiquer au moment de l'appel quel fichier sound il veut entendre.

La première tâche du programme principal est de contrôler si on a indiqué un argument ou non. Pour cela, il faut que "argc" contienne au moins la valeur 2. Si la valeur est inférieure, l'utilisateur reçoit à l'écran une brève remarque et le programme s'interrompt.

Sinon, la sous-fonction "PlayItSam" est appelée avec son argument.

"PlayItSam" s'occupe du travail proprement dit. Il définit d'abord quelques variables nécessaires. "erreur" reçoit les erreurs de code éventuels, alors que "s" est un pointeur sur une structure nommée "SNDSoundStruct". Les structures sont des unités composées de plusieurs variables. Cette structure spéciale contient les variables nécessaires pour stocker un son.

Le premier appel de fonction lit un son à partir du disque dur et le charge dans la structure de variables définie. Le reste du travail est exécuté par la fonction "SNDSoundStruct". A la place de la variable "soundname", qui correspond à l'argument transmis, on pourrait également entrer ici un nom précis de fichier :

```
erreur = SNDReadSoundfile("NextLibrary/Sounds/Basso.snd", &s);
```

Ensuite vient l'appel destiné à faire entendre le son. Il nécessite non seulement la structure Sound, mais aussi une série d'arguments que nous ne voulons pas mentionner ici. Un coup d'oeil dans la documentation à l'aide du Librarian fournira les réponses aux lecteurs intéressés.

SNDStartPlaying lance un thread particulier pour jouer le fichier Sound. Le programme principal n'a donc pas besoin d'attendre que ce soit fait. Ce sont les avantages d'un système multitâche, et la musique d'accompagnement pour un jeu vidéo ne pose ainsi aucun problème à NeXT. Notre exemple n'a cependant rien d'autre à faire, et il utilise donc la fonction SNDWait pour attendre la fin de l'exécution.

Quand la fonction prend fin, le contrôle est rendu automatiquement à "main". Ici, la valeur 0 est rendue au programme appelant, qui indique que tout s'est passé sans erreur.

Notez bien que ce programme n'est qu'un squelette. Pour rendre sa structure aussi claire que possible, nous avons renoncé entre autres à y introduire un traitement des erreurs. Normalement, le contenu de la variable "erreur" devrait être contrôlé après chaque appel de la fonction, et il faudrait prévoir des réactions aux erreurs éventuelles. Il s'ensuit que le programme présent se termine sans commentaire, quand on a donné comme argument le nom d'un fichier Sound qui n'existe pas.

Tapez le code avec Edit, et enregistrez-le dans votre répertoire "dvlp" sous le nom "sound.c".

Compilez ensuite le programme comme ci-dessus avec la ligne :

```
localhost> cc sound.c -o sound
```

Vous pouvez alors l'appeler. Essayez d'abord sans argument :

```
localhost> sound
Appel : sound fichiersound.snd
localhost>
```

Le programme fonctionne : le texte d'aide est affiché, et tout s'arrête. Puis vient le fichier Sound. Vous pouvez générer vous-même de tels fichiers. Vous utiliserez pour cela les programmes SoundPlayer (dans le répertoire Demos) et l'application Mail (avec la fonction "Send"). En tout cas, vous trouverez les fichiers Sound dans le répertoire /NextLibrary/Sounds. Entrez par exemple :

```
localhost> sound /NextLibrary/Sounds/Frog.snd
```

Si vous n'entendez pas le son, contrôlez deux choses : votre haut-parleur est-il allumé ? La fonction "Mute" peut être activée avec <Command>+<Haut-parleur>, et elle met le haut-parleur entièrement hors service. Pour effectuer un test, faites résonner simplement le bip système, en appuyant sur la touche <Delete> dans la fenêtre du terminal. En second lieu, il se peut que le programme "sound" ne trouve pas le fichier car vous avez donné un nom incorrect. Vérifiez les majuscules et minuscules. Le sous-répertoire s'appelle d'ailleurs "Sounds" et non pas "Sound", prenez-y garde.

Si vous employez le programme "sound" plus d'une fois, vous devez au moins intégrer une reconnaissance des erreurs qui affiche un message quand le fichier Sound n'a pas été trouvé. Il suffit d'une instruction placée après l'appel de la fonction "SNDReadSoundfile", mais avant l'appel de "SNDStartPlaying" :

```
if (erreur) {
    printf("Fichier Sound introuvable!\n");
    exit(1);
};
```

9.5. Programmation en Objective-C

On peut aussi formuler le même petit programme dans le langage orienté objets, ce qui permet de comparer utilement les deux langages. Voici ce programme :

```
#import <soundkit/soundkit.h>
void PlayItSam(char *soundname)
{
    id monSound;
    int erreur;


    /* Charger un son */
    monSound = [[Sound alloc] initFromSoundfile : soundname];
    erreur = [monSound play];
    erreur = [monSound waitUntilStopped];
    [monSound free];
}
main(int argc, char *argv[])
{
    if (argc < 2) {
        fprintf(stderr, "Appel : sound fichiersound.snd\n");
        exit(1);
    }

    PlayItSam(argv[1]);
}
```

On n'inclut pas ici de bibliothèques de programmes avec "#include", on intègre seulement des descriptions d'objets avec la commande "#import". La fonction principale "main" est identique, ce qui montre que l'on peut continuer à utiliser sous Objective-C toutes les fonctions normales de C.

On définit d'abord une variable nommé "monSound". Elle stocke un objet Sound. Il existe également une variable d'erreur comme avant.

La première ligne dit : Avec "[Sound alloc]", on engendre une copie de travail du prototype d'un objet Sound. A cette copie est envoyée aussitôt le message "initFromSoundfile:", qui s'occupe d'initialiser l'objet avec un fichier Sound. Le nouvel objet est alors stocké dans la variable "monSound". Ensuite viennent les deux appels destinés à faire entendre le son et à attendre la fin. Dans les deux cas, un message est envoyé à l'objet, d'abord "play",puis "waitUntilStopped".

9.6. NeXTstep

Jusqu'ici, tous les programmes avaient une chose en commun : ils étaient appelés à partir de l'environnement Unix, et ils n'utilisaient pas les possibilités de l'interface NeXTstep.

9.6.1. Le kit d'applications

Le programme qui suit utilise les méthodes du kit d'applications, qui permettent d'accéder aux objets de NeXTstep.

```
#import <appkit/appkit.h>
void Initialisation(void)
{
    id maFenetre, MonPanneau, MonMenu;
    NXRect    unRect;

    /* Définir une fenêtre */
    NXSetRect(&unRect, 200.0, 300.0, 400.0, 400.0);
    maFenetre = [[Window alloc] initContent : &unRect
                    style : NX_TITLEDSTYLE
                    backing : NX_BUFFERED
                    buttonMask : NX_MINIATURIZEBUTTONMASK
                    defer : NO];

    [maFenetre setTitle : "Une fenêtre NeXTstep"];

    /* Définir un panneau */
    NXSetRect(&unRect, 100.0, 600.0, 250.0, 50.0);
    MonPanneau = [[Panel alloc] initContent : &unRect
                    style : NX_TITLEDSTYLE
                    backing : NX_BUFFERED
                    buttonMask : NX_CLOSEBUTTONMASK
                    defer : YES];

    /* Définir un menu */
    MonMenu = [[Menu alloc] initTitle : "Demo"];

    [[MonMenu addItem : "Info..."
                    action : @selector(orderFront:)
                    keyEquivalent : '\0']
                        setTarget : MonPanneau];

    [MonMenu addItem : "Hide"
                    action : @selector (hide:)
```

```
                    keyEquivalent : 'h'];

    [MonMenu addItem : "Quit"
                    action : @selector (terminate:)
keyEquivalent : 'q'];

    [MonMenu sizeToFit];

    [NXApp setMainMenu : MonMenu];


    /* Afficher une fenêtre */
    [maFenetre display];
    [maFenetre orderFront : nil];
    [maFenetre makeKeyWindow];

    /* Dessiner */
    PSclippath();
    PSsetlinewidth(20.0);
    PSsetgray(.333);
    PSstroke();
    PSmoveto(20.0, 20.0);
    PSlineto(100.0, 300.0);
    PSsetgray(0);
    PSstroke();
}
main()
{
    [Application new];
    initialisation();
    [NXApp run];
    [NXApp free];
}
```

Tapez ce programme, et enregistrez-le sous le nom de "fenetre.m".

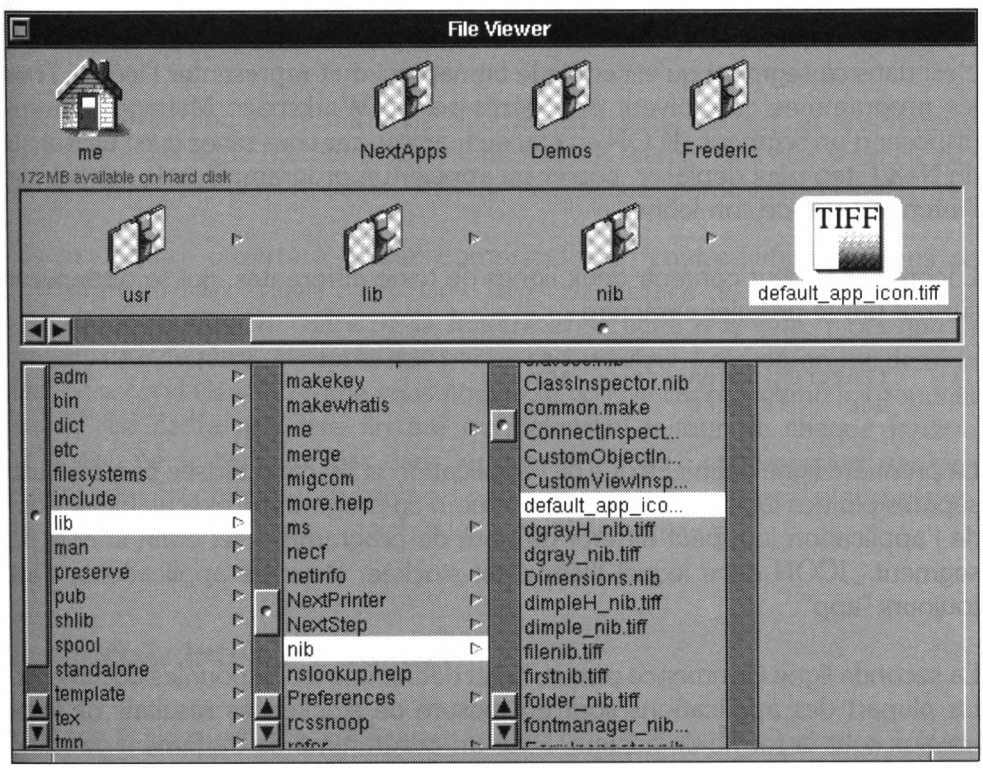
9.6.2. La commande make

Nous profitons de l'occasion pour introduire la commande make. Les programmes complexes ont besoin de quelques paramètres pour le processus de compilation, et ces paramètres ne doivent pas toujours être introduits avec la commande cc. La commande make cherche dans le répertoire actuel un fichier nommé "Makefile" et en retire les informations nécessaires. Pour le programme qui précède, Makefile se présente ainsi :

```
# Makefile pour le programme "fenetre"
NAME = fenetre
```

```
MFILES = fenetre.m
OFILES = fenetre.o
LIBS = -lNeXT_s -sys_s
CFLAGS = -g -Wimplicit
LDFLAGS = -segcreate__ICON__header $(NAME).iconheader
-segcreate__ICON app/usr/lib/nib/default_app_icon.tiff
$(NAME) : $(OFILES)
$(CC) $(CFLAGS) $(LDFLAGS) -o $(NAME) $(OFILES) $(LIBS)
clean:
rm -f $(NAME) $(OFILES)
```

Le fichier Makefile, que vous pouvez entrer exactement comme le programme avec Edit, et que vous devez enregistrer sous le nom "Makefile" dans le répertoire actuel, contient toutes les informations dont le compilateur a besoin. Pour les applications NeXTstep, il est nécessaire par exemple d'indiquer une icône qui peut être associée avec le programme. On le fait en indiquant les flags de l'éditeur de liens : "LDFLAGS". Un fichier nommé "fenetre.iconheader" est appelé à la rescousse, et on utilise l'icône standard, qui se trouve dans le répertoire usr/lib/nib sous le nom default_app_icon.tiff en tant que graphique.



Le chemin de l'icône std

Ne passez pas trop de temps à parcourir le fichier Makefile, car il est généré automatiquement quand on crée un programme "normal". Vous devez le créer ici vous-même pour la seule et unique raison que nous travaillons pour le moment sans Interface Builder. Si vous voulez poursuivre encore un peu vos expérimentations à ce stade, vous pouvez utiliser le Makefile du haut comme prototype, et échanger le nom "fenetre", qui intervient trois fois, contre le nom du programme.

9.6.3. L'Iconheader

Avant de pouvoir compiler le petit programme "fenetre", il faut générer un troisième fichier : fenetre.iconheader. L'iconheader, qui possède toujours l'extension".iconheader" contient toutes les informations sur les icônes qui doivent être liées à l'application. Mais n'ayez crainte, son contenu est tout ce qu'il y a de plus simple.

Les informations de l'iconheader sont intégrées dans le segment _ICON de l'application exécutable. Ce travail est réalisé par l'éditeur de liens. De même, c'est dans ce segment qu'est copié le bitmap qui doit représenter l'icône. Tous les programmes qui doivent être gérés par le Workspace Manager doivent disposer d'un segment _ICON en état de marche, car vous savez que l'utilisateur du NeXTstep peut déplacer, copier ou appeler un programme uniquement par l'intermédiaire de son icône.

L'iconheader peut contenir deux lignes de texte différentes, qui se distinguent surtout par le premier caractère :

```
F    fenetre    fenetre    app
S    doc    fenetre      document
```

La première ligne définit l'icône de l'application et est caractérisée par "F". Puis, séparés par des tabulations, viennent le nom du programme exécutable, le nom de l'application (qui peut différer du nom du programme), et enfin le nom du segment _ICON dans lequel l'icône est stockée. Pour les applications, c'est toujours "app".

La seconde ligne commence par un "S" et définit une icône pour les documents. La plupart des applications sont en mesure de stocker les résultats de leurs travaux sous la forme de fichiers. Pour un programme de traitement de texte, il peut s'agir d'une lettre; pour un programme musical, ce peut être une composition. Le "S" est suivi de l'extension employée pour le document. Puis

vient le nom de l'application à lancer quand on effectue un double clic sur l'icône d'un document. Enfin, on trouve le nom du segment _ICON, pour lequel on utilise le nom du document sans extension.

Notre petit exemple de programme n'admet pas de document, et le fichier "fenetre.iconheader" ne doit donc contenir qu'une seule ligne :

```
F    fenetre    fenetre    app
```

Une fois que les trois fichiers "fenetre.m", "fenetre.iconheader" et "Makefile" ont été créés, vous pouvez lancer le processus de compilation avec la commande make :

```
localhost> make
```

Cette commande crée les appels de compilation corrects à l'aide des informations de Makefile, et les exécute. Peu après, vous obtenez le programme terminé portant le nom de "fenetre" :

```
localhost> fenetre
```

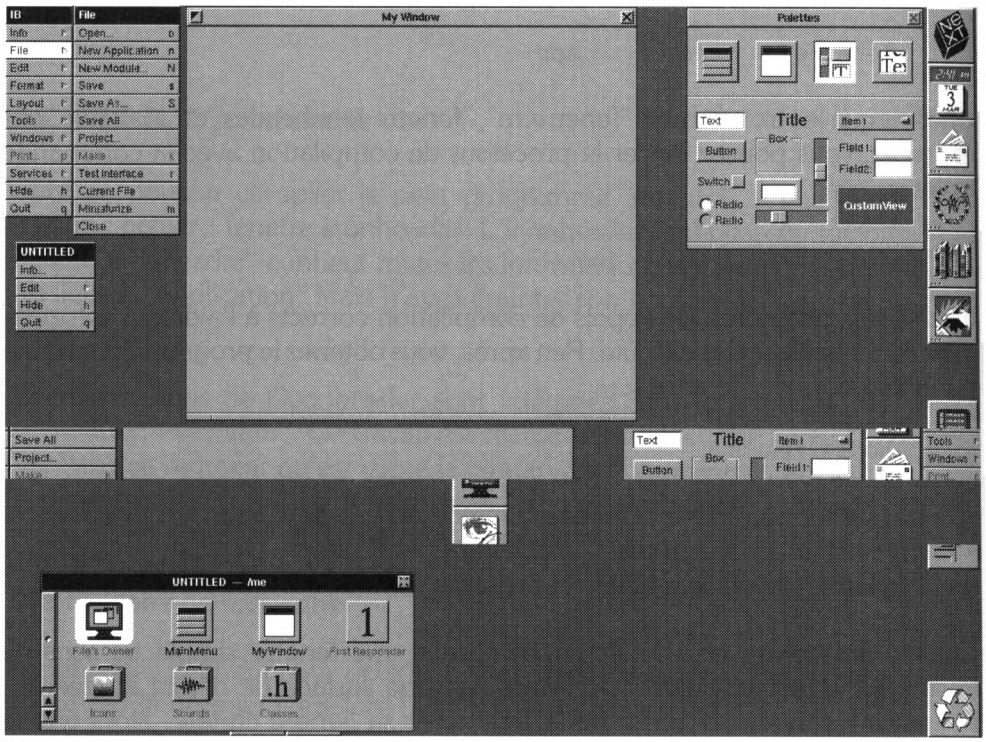
Alors apparaît une icône nommée "Demo" au bas de l'écran, et une fenêtre s'ouvre avec la ligne d'en-tête "Une fenêtre NeXTstep". Dès que vous cliquez sur la fenêtre, elle devient active et présente quelques commandes PostScript.

Chaque fenêtre ouverte à l'écran comprend une fenêtre simple au sens de PostScript et deux "views". Un "view" est une surface de dessin limitée. Le Frameview contient le cadre de la fenêtre et sa ligne d'en-tête, alors que le contenu de la fenêtre est représenté par un second view. Le programme dessine dans ce second view. Comme vous pouvez le voir, le cadre s'étend sur toute la fenêtre. Le cadre noir très fin tiré normalement autour de chaque fenêtre NeXTstep ne se trouvant pas dans le FrameView et il est recouvert par nos commandes graphiques. On équipe d'habitude les fenêtres avec d'autres views, qui limitent les commandes graphiques à certains secteurs.

9.7. Interface Builder

Interface Builder est une application qui se trouve dans le répertoire "/NextApps". Tirez son icône dans le dock d'applications si vous voulez l'utiliser souvent.

Après le lancement, Interface Builder présente son menu principal ("IB") et une fenêtre nommée "Palettes". "New Application" du menu File est la première fonction à appeler si vous projetez d'écrire un programme. Vous obtenez alors une fenêtre vide appelée "My Window", un menu de base "UNTITLED" et une autre fenêtre au bas de l'écran :



Les composantes de l'Interface Builder

La fenêtre vide devient la fenêtre principale de votre application à venir, et vous pouvez modifier sa taille à votre guise comme une fenêtre normale à l'aide de la barre d'agrandissement.

9.8. Premières expériences

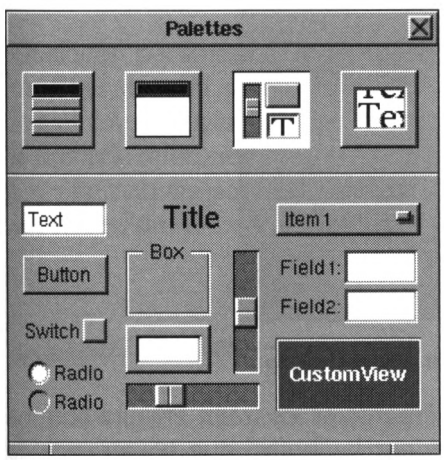
Avant de nous lancer "sérieusement" dans le développement d'un programme, nous allons nous familiariser avec les possibilités de notre Interface Builder. La tâche principale du programme est de constituer votre fenêtre de programme quant à son aspect extérieur. La mise en place des éléments de contrôle en fait

partie. Une définition plus précise de cet Interface Builder viendra plus tard, quand vous aurez acquis une certaine familiarité avec le logiciel.

9.8.1. Mise en forme de la fenêtre

La fenêtre "Palettes" contient un choix d'éléments de contrôle. Elle est divisée en deux sections : la partie du haut contient quatre icônes avec lesquelles vous pouvez choisir des sous-groupes d'objets NeXTstep en cliquant sur eux. La première icône concerne la création des menus, la seconde offre des fenêtres et des panneaux supplémentaires, la troisième fournit les boutons qui vous sont connus, et la dernière présente des zones et des listes de texte.

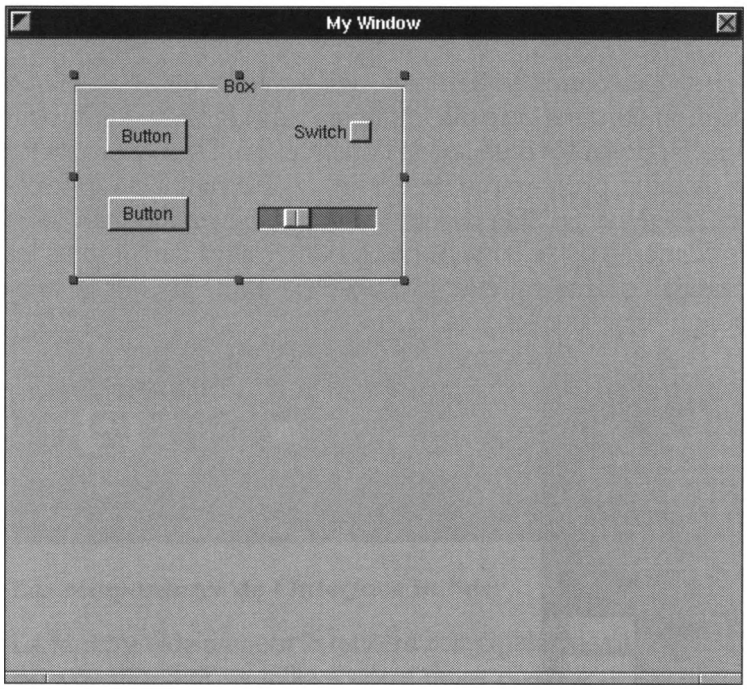
Commencez avec les spécifications prédéfinies, les boutons et les cases de commande. Ils sont reproduits dans la partie inférieure de la fenêtre, et on peut s'en servir comme des composantes d'un jeu de construction. De même que les éléments graphiques dans un programme de dessin, les éléments de contrôle sont entourés par des poignées à l'aide desquelles vous pouvez modifier leurs dimensions. Tous les éléments ne se laissent pas modifier ainsi dans toutes les directions. Les boutons coulissants par exemple possèdent une largeur invariable, et on ne peut modifier que leur longueur.



La boîte des éléments

Projetez une fenêtre imaginaire. Les éléments "Box" et "Title" se distinguent des autres dans la mesure où l'on ne peut pas s'en servir. Ils sont conçus pour structurer la fenêtre. On peut aussi superposer des éléments, et celui qui est placé en dernier recouvre tous les autres objets.

La commande "Layout" vous viendra en aide pendant le travail de création. Les fonctions "Bring to Front" et "Bring to Back" sont utiles quand plusieurs éléments se recoupent. L'élément sélectionné est placé en conséquence au-dessus ou au dessous de la pile. Puisque des éléments utilisables ne doivent pas en principe se recouper, ces fonctions sont importantes surtout avec "Box" : supposez que vous ayez projeté des cases que vous vouliez entourer d'un cadre. Vous devez pour cela tirer un élément "Box" dans la fenêtre, et adapter sa taille avec les poignées. Vous placerez ensuite cet élément au-dessus des cases de sélection. Puisqu'il a été conçu après celles-ci, il ne peut que les recouvrir. La fonction "Bring to Back" modifie cet ordre et rend à nouveau visibles les éléments de contrôle.



Les éléments sont combinés dans la fenêtre d'application

La fonction "Group" rassemble plusieurs éléments et les traite ensuite comme un objet unique. Vous pourriez ainsi regrouper la "boîte" que vous venez de fabriquer. Sélectionnez pour cela tous les éléments (y compris la boîte), en cliquant dessus successivement tout en maintenant la touche <Shift> enfoncée. Vous pouvez alors appeler la fonction "Group". L'avantage des objets composés est qu'on peut les déplacer facilement et sans perdre l'ordre des composantes. A tout moment, un objet composé peut être rendu à son état initial, ce qui est utile quand on veut à nouveau modifier les différents objets individuellement. C'est à cela que sert la fonction "Ungroup".

Quand vous rassemblez des objets, l'Interface Builder tire automatiquement un cadre autour d'eux.

L'utilisation de la boîte n'est donc pas nécessaire pour de tels éléments. D'un point de vue technique, le cadre tiré automatiquement est déjà une boîte.

9.8.2. Alignement

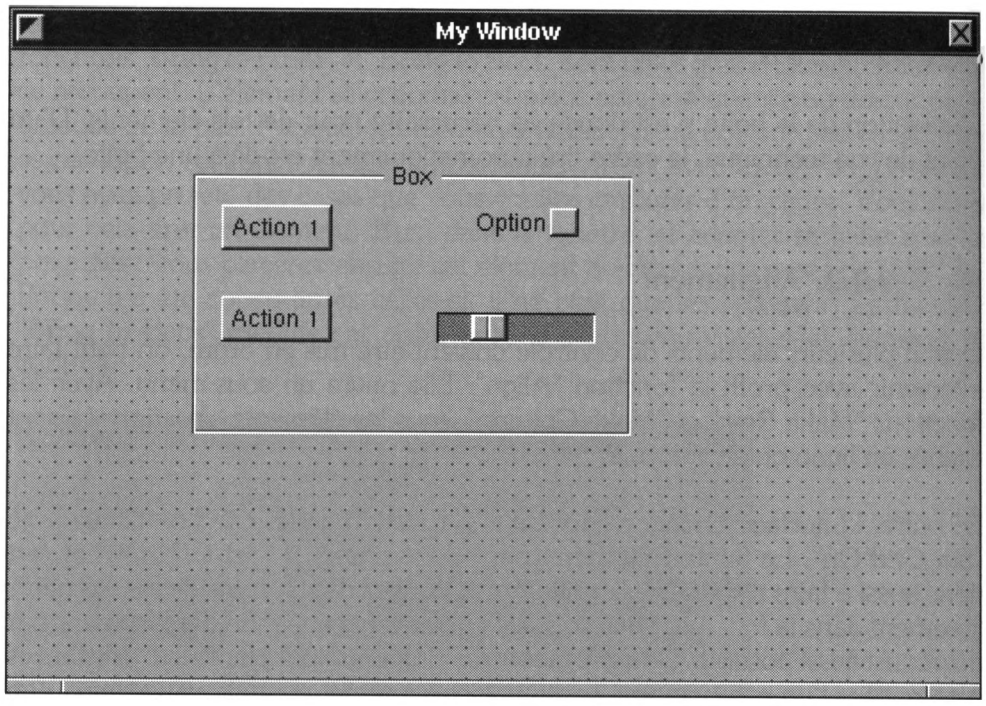
Quand plusieurs éléments de contrôle doivent être mis en ordre, on peut faire intervenir avec profit la fonction "Align". Elle ouvre un sous-menu. Avec les fonctions "Make Row" et "Make Column", tous les éléments sélectionnés sont alignés en ligne ou en colonne.

En outre, l'Interface Builder dispose d'une fonction grille, que l'on active avec "Set Grid On". Le bouton du menu permet de passer à "Set Grid Off" et sert donc aussi à faire disparaître la grille. Vous pouvez déplacer les divers éléments librement dans la fenêtre. Toutefois, si la grille est activée, un déplacement par degrés est aussi possible. De cette façon, les éléments sont placés à des distances déterminées l'un par rapport à l'autre. Sous le même menu se trouve le bouton "Show Grid/Hide Grid", qui rend visible la grille, normalement invisible. Mais elle n'apparaît évidemment que si la fonction grille a d'abord été activée.

Quelques paramètres globaux des fonctions décrites ci-dessus peuvent être modifiés avec la commande "Alignment". On voit s'ouvrir un panneau dans lequel vous pouvez indiquer en haut à l'aide de boutons radio où doit se trouve le point de référence des fonctions d'alignement "Make Row" et "Make Column". Les alternatives possibles sont les côtés inférieur/gauche, le centre et les côtés supérieur/droit. En bas, vous pouvez définir la taille de la grille.

9.8.3. Textes

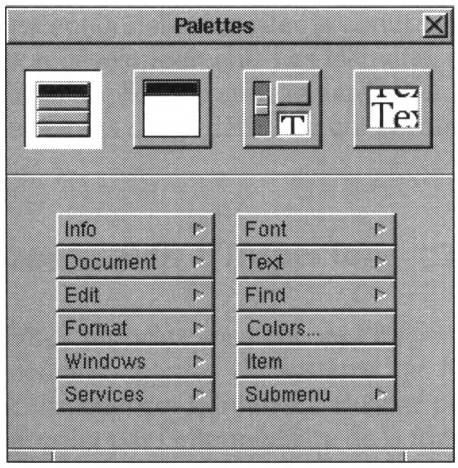
Une fois que vous avez placé les éléments souhaités dans votre fenêtre, vous pouvez modifier les désignations. Chaque élément porte au départ son nom prédéfini, comme "Button" ou "Switch". A l'aide d'un double clic sur ces désignations, vous pourrez les éditer, et les remplacer par les noms qui vous intéressent. Si le nom est plus long que l'élément lui-même, celui-ci s'agrandit automatiquement. On doit cependant éviter les noms trop longs, car ils dérangent la vision d'ensemble.



Aligner les éléments de contrôle et leur donner des noms

9.8.4. Le menu

En plus de votre fenêtre, vous disposez d'un menu de base avec les fonctions essentielles. D'autres fonctions standard sont proposées par l'icône de menu de la fenêtre "Palettes".



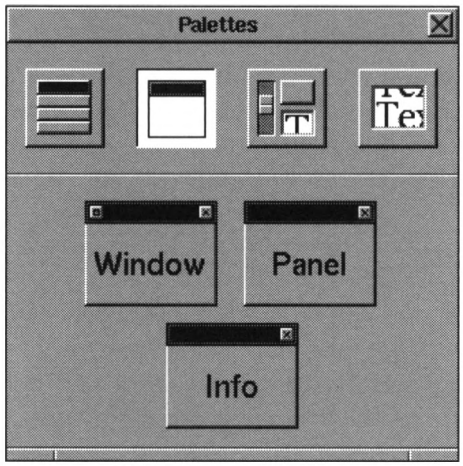
Commandes standard des menus, prêtes à fonctionner

Vous pourrez insérer les commandes supplémentaires dans les menus en les tirant avec la souris comme vous le faisiez déjà pour les éléments de contrôle, et en les relâchant à l'endroit qui vous convient. Les commandes standard sont automatiquement équipées de leurs sous-menus correspondants, et on ne peut donc pas les mettre en oeuvre de manière universelle. Pour les commandes qui vous sont propres, utilisez les points "Item" et "Submenu". "Item" représente une fonction quelconque, tandis que "Submenu" peut appeler précisément un sous-menu à définir.

Pour insérer les fonctions dans le sous-menu, vous ouvrez celui-ci en cliquant dessus et en y intégrant les fonctions voulues. Toutes les commandes peuvent recevoir des noms de votre choix, comme les éléments de contrôle. Un double clic suffit pour sélectionner l'ancienne désignation et la recouvrir par celle qui vous convient.

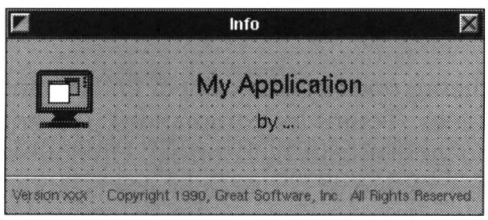
9.8.5. Fenêtres et panneaux supplémentaires

La plupart des applications ne se contentent pas d'une fenêtre unique. Si vous cliquez sur l'icône fenêtre de "Palettes", vous obtenez la possibilité d'ajouter d'autres fenêtres ou panneaux.



On peut ajouter des fenêtres et des panneaux

Tirez simplement l'objet souhaité dans le Workspace, où il apparaîtra. "Info" est un panneau de forme spéciale, ajouté à la nouvelle version du système d'exploitation pour faciliter le travail. Chaque logiciel doit en principe posséder un panneau Info, appelé avec la fonction "Info" du menu, et destiné à fournir des informations sur le logiciel. Le panneau Info est prévu à cet effet et il contient déjà un texte servant de modèle.



Le panneau Info est largement préformaté et il suffit de l'adapter

9.8.6. Essayer l'interface

Une fois que vous avez créé votre interface utilisateur, il est temps de passer à la phase pratique du test. Dans le menu File, vous trouverez la fonction "Test Interface" qui donne vie à votre application. L'icône de l'Interface Builder se transforme en un bouton activé, et tous les éléments de contrôle se mettent à fonctionner. Vous pouvez maintenant actionner les boutons coulissants, cliquer sur les divers boutons de sélection ou appeler les commandes des menus. Evidemment, ces actions ne déclenchent encore rien, car elles ne sont pas liées à un code programme en exécution. Mais vous avez ainsi une occasion

exceptionnelle de tester la convivialité du logiciel dès les premières minutes de son développement. Les éléments sont-ils correctement disposés ? Comment agit l'application visuellement? Beaucoup d'autres questions trouvent ainsi leurs réponses dès le début, ce qui permet d'éviter les erreurs de développement.

9.9. L'Inspector

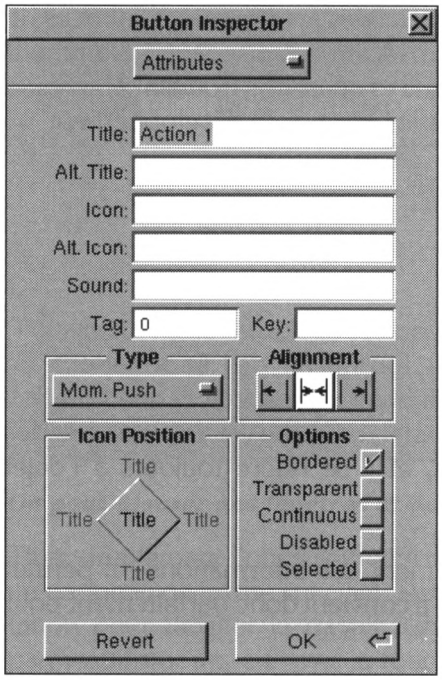
Vous rappelez-vous encore l'Inspector du Workspace Manager? Il "inspectait" certaines parties du système de fichiers et fournissait des informations en conséquence. L'Interface Builder possède lui aussi un Inspector, que l'on doit appeler par l'intermédiaire de la fonction "Tools". Sa tâche est de s'occuper des éléments qui composent votre programme, et il se réfère toujours à l'objet sélectionné.

Toutefois, l'Inspector ne fournit pas uniquement des informations ; il permet aussi de modifier des paramètres importants. Il convient donc parfaitement pour le travail en finesse.

Nous allons maintenant expliquer comment fonctionne l'Inspector en prenant en compte quelques éléments de contrôle importants.

9.10. Buttons

Le bouton invisible que vous avez intégré dans votre fenêtre est comme un loup dans la bergerie. Seul l'Inspector donne la possibilité de mettre en oeuvre tout ce qu'il promet. Cliquez simplement sur un objet "Button" dans votre fenêtre (si vous n'avez pas encore introduit de bouton, vous devriez évidemment en intégrer un à partir de la fenêtre "Palettes"). Le contenu de l'Inspector se présente ainsi :



L'Inspector offre une foule de réglages fins

Les lecteurs attentifs auront déjà remarqué la liste de contrôle en haut de l'Inspector : exactement comme l'Inspector de Workspace, celui-ci dispose également de plusieurs pages. Au début, nous allons pourtant nous en tenir à la première. La fenêtre "Title" contient la désignation du bouton. On pouvait déjà modifier cette désignation en cliquant directement sur le bouton; on le peut également en intervenant directement à ce niveau. En dessous, une ligne est prévue pour un titre de rechange.

Il faut vous rappeler que plusieurs boutons possèdent deux fonctions, et font passer alternativement de l'une à l'autre, par exemple "Show Grid/Hide Grid". Le nom de la seconde fonction doit donc au besoin être introduit ici.

"Icon" et "Alt.Icon" sont chargés de la même fonction, mais pour les graphiques. Le bouton "Search" du Digital Librarian est bon exemple de ce type de bouton, pourvu d'un titre de fichier graphique. Le nom, ici encore, peut se modifier selon l'état du bouton.

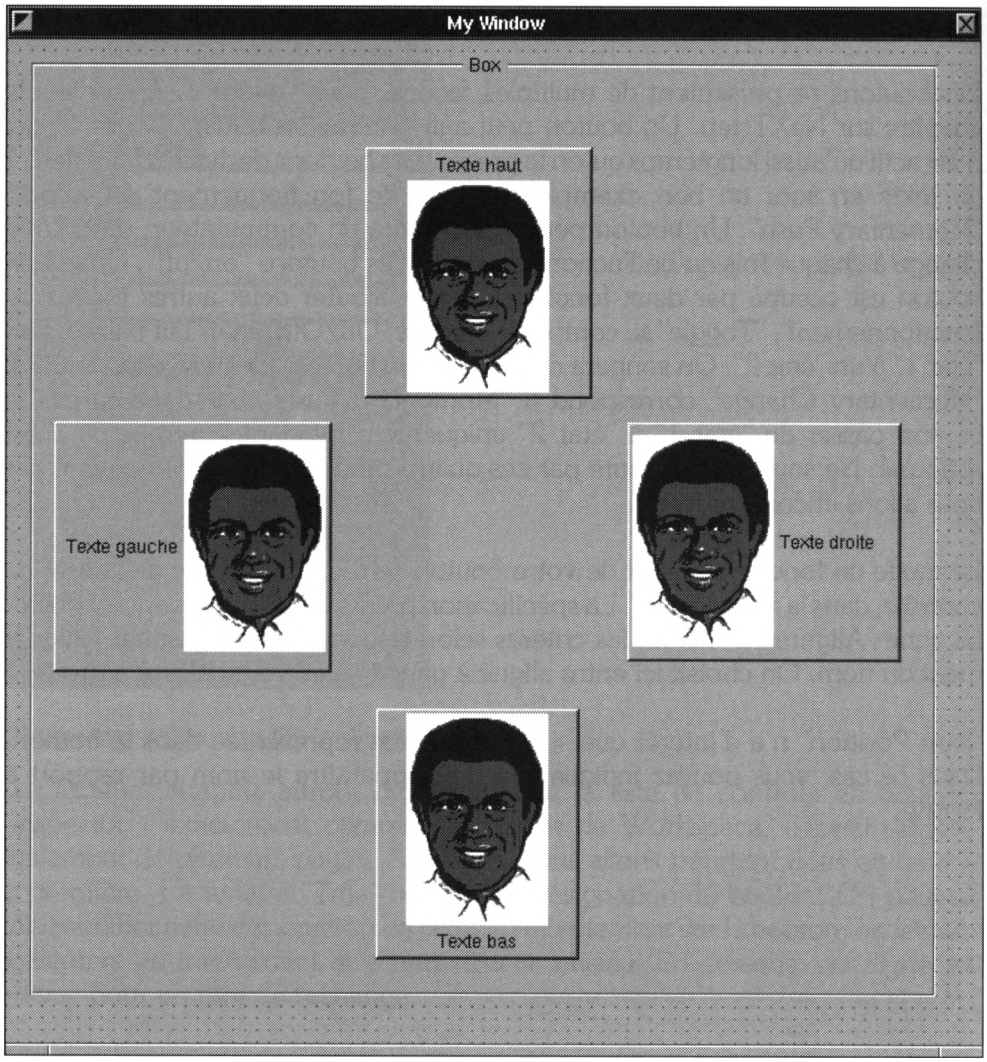
Enfin, on peut lier un bouton avec un son. Nous reviendrons sur cette fonction au chapitre 9.10.2.

Les zones "Tag" et "Key" seront laissés pour le moment de côté.

Les boutons se présentent de multiples façons, nous l'avons déjà vu dans le chapitre sur NeXTstep. Un bouton peut agir comme un bouton poussoir, qui n'est actif qu'aussi longtemps qu'on le presse. Les boutons destinés à faire défiler un texte en sont un bon exemple; ce type de fonctionnement est appelé "Momentary Push". Un bouton peut agir comme un commutateur, dont l'état change à chaque fois qu'on l'actionne; ce sont les boutons "on/off". Quand un bouton est occupé par deux fonctions, il faut ajouter deux autres modes de fonctionnement : "Toggle" se comporte comme "On/Off", mais fait passer d'un "état 1" à un "état 2". On songera dans ce cas au bouton "Search" du Librarian. "Momentary Change" correspond à "Momentary Push", car dans ce cas le bouton passer de "état 1" à "état 2" uniquement pendant le temps où il est actionné. Ne soyez pas dérouté par ces quatre modes de fonctionnement, car nous allons encore y revenir.

Le mode de fonctionnement de votre bouton sera défini à l'aide de la liste de contrôle, dans la zone "Type". La spécification prédéfinie est "Momentary Push". La zone "Alignment" définit les critères selon lesquels on veut justifier l'alignement du nom. On choisit ici entre aligné à gauche, centré ou aligné à droite.

"Icon Position" n'a d'intérêt que si une icône est représentée dans le bouton. Dans ce cas, vous pouvez indiquer où doit apparaître le nom par rapport à l'icône.

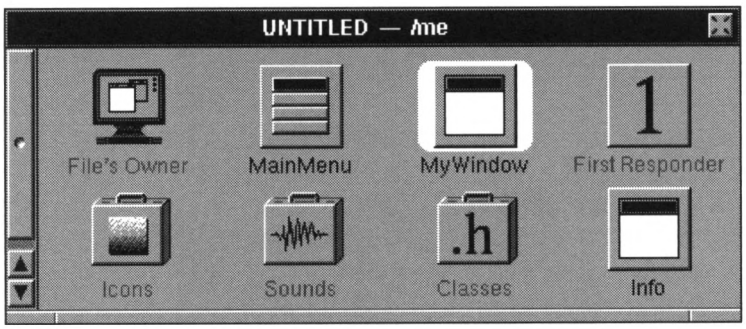


Emplacement du nom sur les boutons avec icône

9.10.1. Lier un bouton à une icône

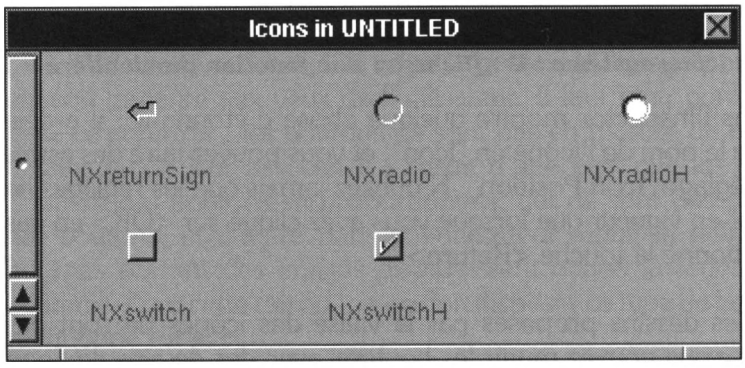
On peut relier un bouton à une icône qui sera affichée dans sa surface. Mais comment faire pour cela ?

Quand vous avez chargé l'Interface Builder de créer une nouvelle application, vous avez vu s'afficher entre autres une fenêtre au bas de l'écran, nommée "UNTITLED", dans laquelle différentes icônes étaient stockées :



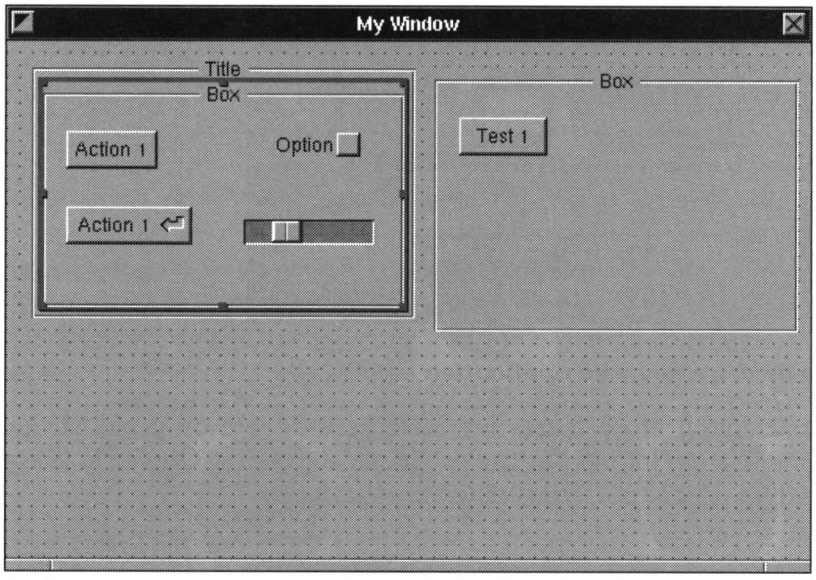
Les ressources de votre nouvelle application

Les icônes représentent entre autres les ressources liées à ce projet. Deux "valises" présentent ici un intérêt particulier : Icons et Sounds. Ouvrez la valise "Icons" à l'aide d'un double clic. Vous obtenez cette fenêtre :



Ces icônes standard sont toujours à votre disposition et participent aux constructions

Vous avez ici cinq petits graphiques prédéfinis qui peuvent être placés dans un bouton. Celui qui intervient le plus souvent est la flèche recourbée, qui indique que la fonction sera déclenchée avec la touche <Return>. C'est un jeu d'enfant que de relier une icône avec un bouton, et cela répond à nouveau au principe de la boîte de construction. Il suffit de tirer l'icône sur la fenêtre portant le bouton concerné, qui sera alors encadré de noir. Dès que l'on voit ce cadre, on peut relâcher le bouton de la souris et le dessin apparaît. Essayez avec la flèche recourbée. Le bouton est allongé automatiquement d'une certaine longueur, pour que le dessin puisse y prendre place.

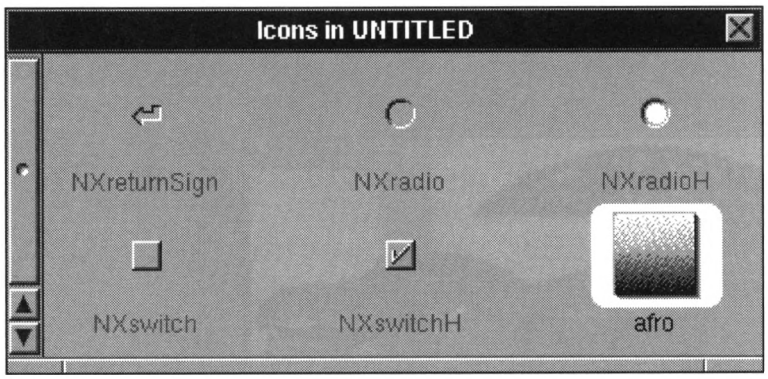


Un bouton avec une icône système : il affiche ici une fonction particulière

Un coup d'oeil dans l'Inspector montre quelque chose d'étonnant : il a déjà changé de lui-même le nom de l'icône en "Icon", et vous pouvez faire des essais avec le bouton de réglage "Icon Position". N'oubliez jamais que les réglages de l'Inspector n'entrent en vigueur que lorsque vous avez cliqué sur <OK> en bas de la fenêtre, ou actionné la touche <Return>.

Il faut avouer que les dessins proposés par la valise des icônes ne sont pas faramineux. En fait, vous pouvez munir les boutons avec des dessins de votre choix. La seule condition est la suivante : il faut que ce soit des dessins TIFF, car les boutons exigent des bitmaps. Vous pouvez également utiliser des fichiers EPS, s'ils contiennent des dessins bitmap. S'ils contiennent en revanche des commandes vectorielles, vous n'aurez pas d'image à l'écran.

Avant de pouvoir utiliser vos propres images, vous devez les transporter dans la valise Icon. Le mieux est d'ouvrir la valise à l'aide d'un double clic, de façon à faire apparaître la fenêtre d'icônes. Vous tirerez ensuite l'icône voulue à partir du tableau de fichiers du Workspace Manager pour l'amener dans la fenêtre "Icon", où elle figurera comme une nouvelle icône. Dès que l'icône se trouve dans la fenêtre "Icon", la valise "Icon" s'ouvre et vous pouvez relâcher le bouton de la souris.

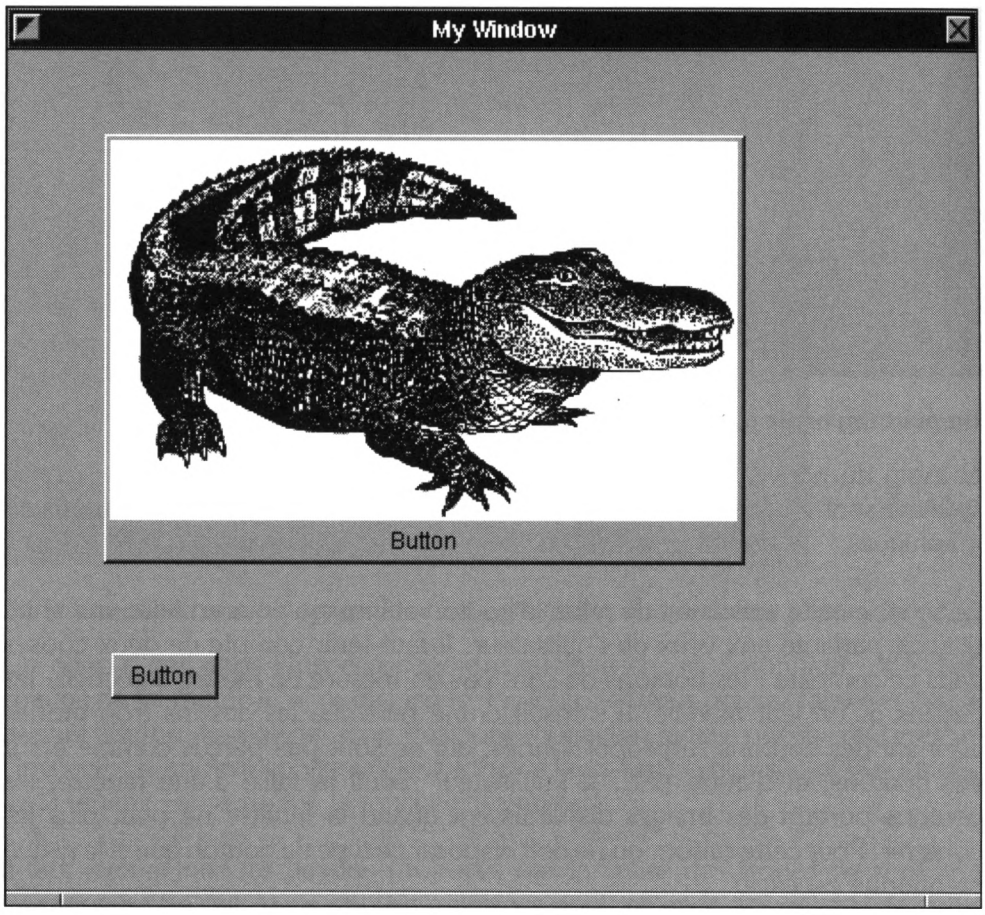


On peut importer librement des dessins

Le nom du nouveau dessin apparaît en noir, alors que les noms des icônes système sont en gris. Vous pouvez maintenant lier un ou plusieurs boutons au graphique.

Le sens de cette action est de relier le bouton et l'image pour en faire une unité qui soit parlante aux yeux de l'utilisateur. Il faut tenir compte de deux choses dans ce contexte : les boutons ne sont pas en mesure de mettre à l'échelle les dessins qu'on leur associe. Il s'ensuit d'une part que les dessins trop grands donnent des boutons surproportionnés, qui ne sont pas perçus comme étant des boutons; et d'autre part, si l'utilisateur réduit la taille d'une fenêtre, les boutons portant des images disparaissent quand la fenêtre ne peut plus les contenir. Pour cette raison, on ne doit disposer ce type de bouton que si le risque mentionné est exclu.

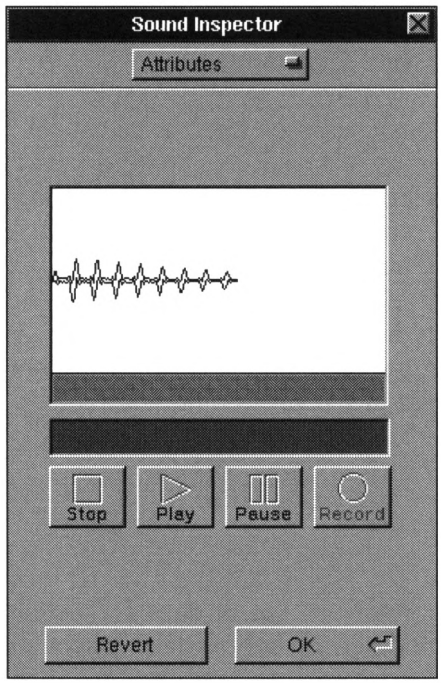
Parfois - par exemple avec le panneau "Info" prédéfini - les boutons sont utilisés uniquement pour présenter une icône. Dans ce cas, il ne faut pas leur affecter de fonction, pour que l'utilisateur ne puisse pas les actionner. Tous les éléments de contrôle que l'on peut actionner doivent déclencher une fonction qui leur est liée.



Un bouton crocodile comme exemple d'icône personnelle

9.10.2. Lier un bouton à un son

Vous imaginez sans doute déjà comment on peut lier un son à un bouton. Ouvrez simplement la valise Sound, et vous y trouverez les sons système. Si vous déplacez une icône son sur un bouton, le lien est réalisé parfaitement. Effectuez un essai avec la fonction "Test-Interface" du menu File. Le son se fait entendre chaque fois que vous actionnez le bouton. Comme pour les icônes, vous pouvez placer des sons personnels dans la fenêtre des sons, en les important du tableau de fichiers.



Les bruits numérisés peuvent être enregistrés directement

L'Inspector présente une particularité : quand vous cliquez sur une icône Sound dans la fenêtre des sons, il l'affiche à l'écran ! A côté de sa présentation sous forme d'onde, vous trouvez ici les boutons connus disposés comme ceux d'un magnétophone à cassettes, avec lesquels vous pouvez faire entendre le son. S'il s'agit d'un son enregistré par vos soins et tiré dans la fenêtre des sons, vous pouvez même le modifier ultérieurement en effectuant un nouvel enregistrement numérisé avec le microphone.

Si vous voulez uniquement ajouter quelque chose, sauvegardez le contenu initial avec Copy (dans le menu Edit), puis effectuez l'enregistrement, et enfin collez le morceau originel avec Paste.

9.10.3. Fonction de rechange sur un bouton

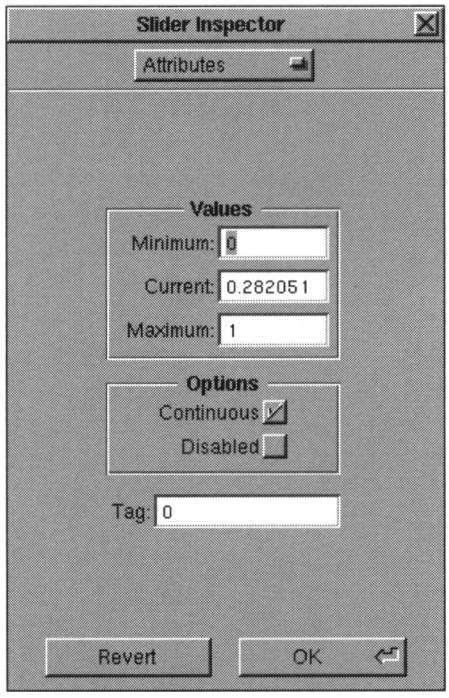
Au début, nous avons appris que les deux modes d'action "Toggle" et "Momentary Change" font passer d'un état à l'autre du bouton. Chaque état peut être illustré par une désignation et une icône qui lui sont propres. Inscrivez pour cela la seconde désignation avec la zone "Alt.Title" et la seconde icône (si elle existe) dans la zone "Alt.Icon". Vous devez entrer le nom de l'icône que vous trouvez

dans la fenêtre des icônes. Comme pour les icônes Sound, l'Inspector offre ici aussi son aide, et présente le contenu d'une icône sélectionnée.

Un autre exemple de bouton muni de fonctions valides en alternance est celui des boutons radio pourvus d'un petit cercle rempli de blanc quand il est actif. Le cercle rempli aussi bien que le cercle gris sont des icônes. Tous deux ont été déjà rencontrés dans la fenêtre Icon, sous le nom "NXradio" et "NXradioH". Il est clair que les boutons radio ne sont rien d'autre que des boutons normaux munis de fonctions actives en alternance, et rassemblés sous la forme d'une "matrice". Une matrice gère plusieurs éléments de contrôle et autorise seulement l'un d'entre eux à être actif. C'est ainsi que les boutons radio reçoivent leur propriété caractéristique, qui les fait ressembler aux boutons d'un autoradio.

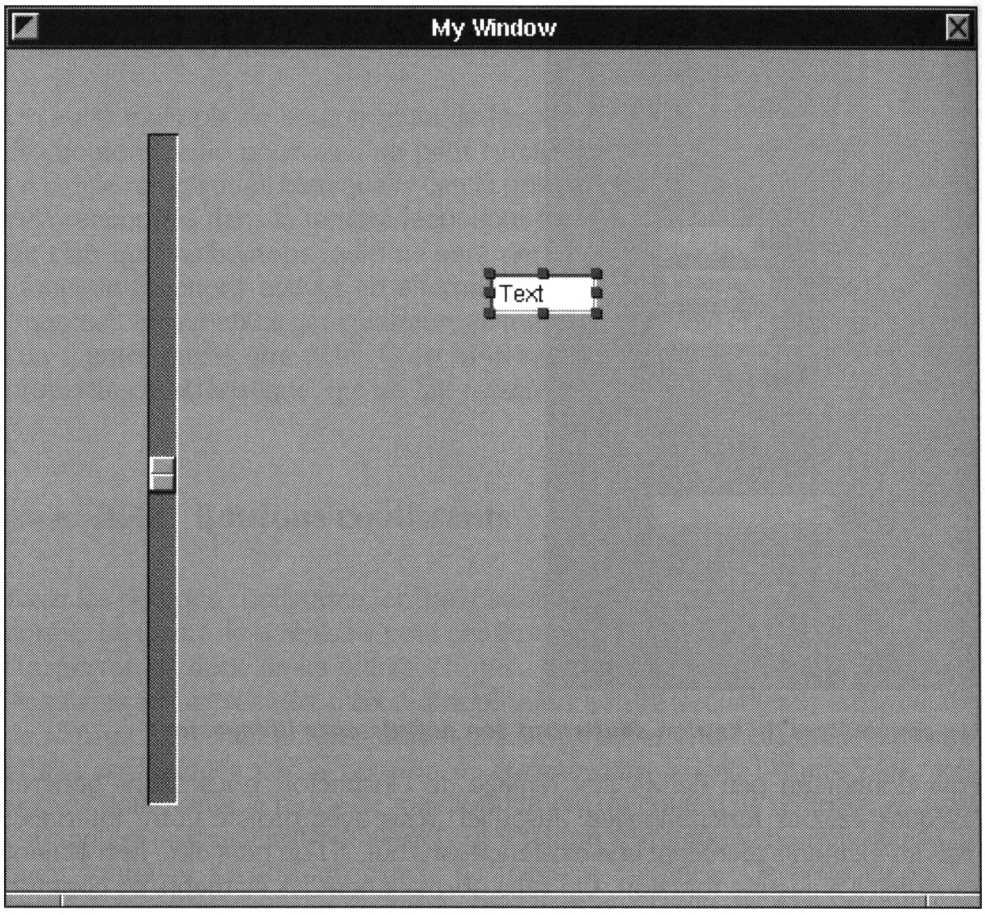
9.11. Boutons coulissants

Avec les boutons coulissants, on peut sélectionner une valeur dans un secteur donné. La forme de la règle ne peut pas être modifiée, en dehors de sa longueur; l'Inspector est donc limité à deux choses : d'une part, il est possible de définir les valeurs aux extrémités, c'est-à-dire les valeurs entre lesquelles opère le bouton de réglage. La valeur actuelle doit bien sûr se trouver entre ces deux extrêmes, et elle est indiquée par la position du curseur dans le rail. D'autre part, vous pouvez déterminer le mode de fonctionnement du bouton de réglage : le mode continu est une spécialité du NeXT, et il fait en sorte que le bouton coulissant fasse connaître sa position exacte de manière continue. De cette façon, un programme peut réagir tout de suite, pendant que l'utilisateur choisit. Si cette option n'est pas sélectionnée, le réglage est répercuté dans le programme uniquement lorsque l'utilisateur a déjà fait son choix et a relâché le bouton.



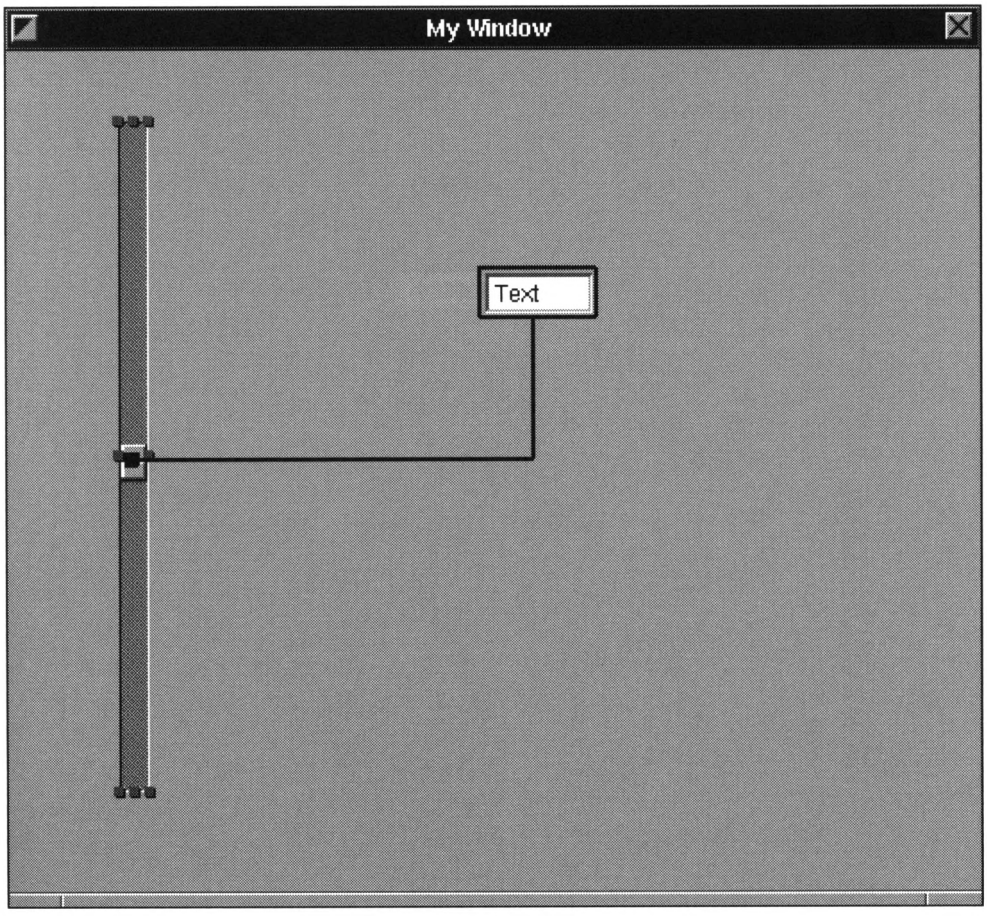
Les paramètres du bouton coulissant son définis avec l'Inspector

Pour donner un peu de vie aux réglage de l'Inspector, nous allons générer quelques liaisons fonctionnelles. Jusqu'ici, vous avez projeté votre interface, mais les éléments menaient une existence sans but, si l'on peut dire. Ils n'étaient encore liés à aucune fonction. On relie normalement les éléments de contrôle à des variables du programme ou à des appels de sous-programmes, ce que nous entreprendrons un peu plus tard. On peut aussi relier deux éléments de contrôle l'un à l'autre, en réalisant une sorte de court-circuit. On n'obtient certes pas de la sorte une fonction particulièrement intelligente, mais cela permet d'expliquer le mode d'action du bouton coulissant. Les liens sont générés quand on sélectionne l'objet émetteur en cliquant dessus, et quand on crée une liaison avec l'objet récepteur en cliquant sur ce dernier tout en maintenant la touche <Control> enfoncée. La liaison apparaît sous la forme d'un trait noir à l'écran, les objets émetteur et récepteur étant encadrés de noir. Construisez d'abord une mini-interface composée d'un bouton coulissant et d'une zone de texte.



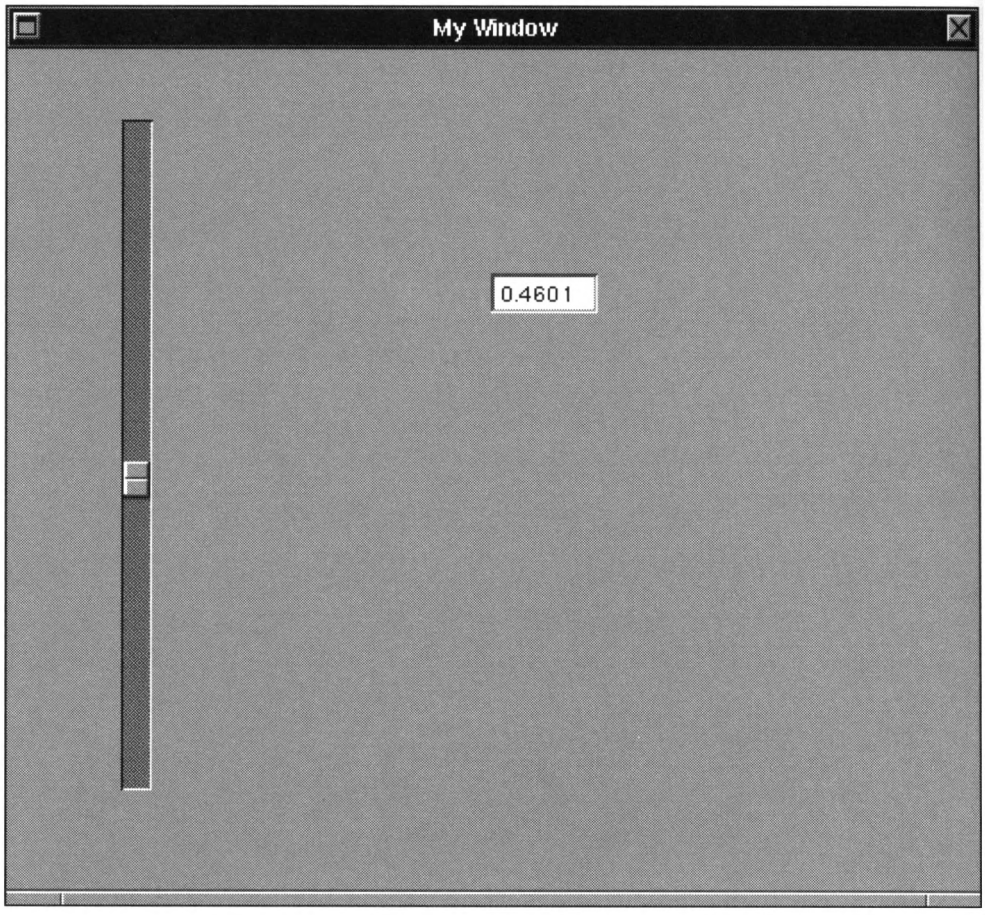
Une interface utilisateur simple

Dès que la liaison a été créée, l'Inspector passe automatiquement à la page "Connections". Vous êtes en train de relier le bouton coulissant à une zone de texte. La seule variable offerte par le bouton coulissant est "target", la position actuelle du curseur. Cette valeur doit être transmise à un sous-programme de l'objet zone de texte. Dans la zone "Actions of Destination", vous voyez quelles sont les routines intégrées proposées par la zone de texte. Choisissez la fonction "takeDoubleValueFrom:", en cliquant sur cette ligne. Elle est représentée alors sur fond blanc. Terminez la liaison en actionnant le bouton "Connect". Vous verrez apparaître un petit point derrière le nom de la fonction choisie.



Deux éléments de contrôle en "court-circuit"

Vous pouvez essayer la nouvelle liaison tout de suite, en choisissant la fonction "Test-Interface" dans le menu File. D'abord, tout paraît se dérouler correctement, et la zone de texte contient le petit mot "Text". Mais dès que vous actionnez le bouton coulissant, vous êtes devant une surprise : la valeur actuelle est affichée sous forme de nombre à virgule flottante !



Le déplacement du curseur fait apparaître la valeur en virgule flottante dans la zone de texte

Utilisez la liaison ainsi créée pour faire quelques essais avec les réglages que l'Inspector propose pour le bouton coulissant. Au besoin vous devrez passer à la page "Attributes" avec la liste de contrôle de l'Inspector, car celui-ci se trouve encore vraisemblablement à la page "Connections".

Le phénomène est particulièrement impressionnant quand on désactive le mode "Continuous".

Grâce au libre choix des valeurs extrêmes, vous pouvez inverser la "direction" du bouton coulissant, mais aussi choisir librement son origine. Pour une valeur minimale de -10 et une valeur maximale de +10, l'origine se trouve exactement au milieu et permet la sélection dans un spectre allant entre -10 et +10.

9.12. Créer des surfaces en mouvement

A l'aide du défilement d'un texte, une fenêtre peut représenter un secteur qui n'entre pas entièrement dans ses limites. Une partie du texte est affichée, le reste est invisible. Les boutons de défilement présentent une certaine analogie avec les boutons coulissants.

Vous avez déjà rencontré ces éléments de contrôle passablement complexes dans le programme de traitement de texte WriteNow ou le tableau de fichiers. Ils facilitent énormément la programmation, car ils épargnent au programmeur tout le travail qui aurait été nécessaire pour mettre en place ce type d'affichage.

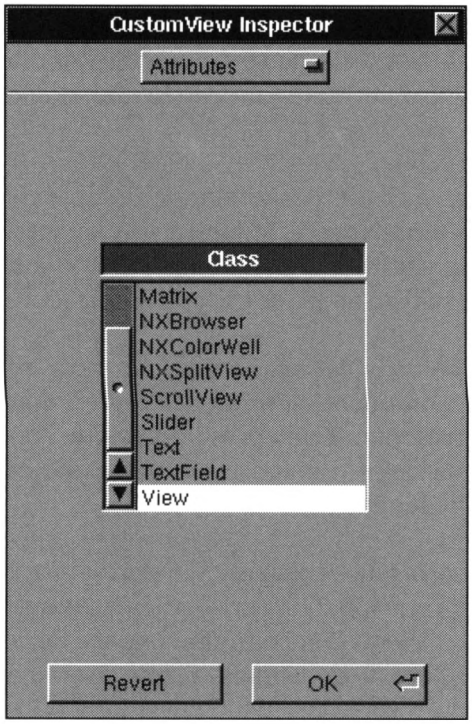
L'Interface Builder offre l'équipement de base de cet élément de contrôle, et vous devez ensuite l'animer vous-même. La première pierre de la construction est un "Custom View", qui est capable de présenter à peu près tout ce que l'on peut imaginer : texte, dessins, données musicales ou aiguilles d'un magnétophone. Créez donc un Custom View dans la fenêtre.

Il faut maintenant munir le menu de deux barres de défilement qui permettront de déplacer le contenu. Il existe pour cela déjà une fonction dans le menu Layout, nommée "Group in ScrollView". Le Custom View ne reçoit donc pas ses deux éléments de contrôle à grand renfort de routines de défilement. On se contente de le placer dans un autre objet, le ScrollView. Celui-ci est déjà tout équipé pour les tâches en question, et il offre automatiquement les deux barres de défilement.

D'autre part, le Custom View a exactement la même taille que le ScrollView qui l'enserre. Ce n'est pas correct, car il doit en réalité être beaucoup plus grand, si l'on veut pouvoir réaliser les défilements. Munissez donc l'une des deux barres de défilement, comprenant jusqu'ici uniquement des rails vides gris sombre, à l'aide d'un double clic. On voit alors apparaître deux petits boutons, qui permettent de régler la taille du Custom View. On peut l'agrandir ou le réduire. Dès que sa taille est supérieure à celle du ScrollView, on voit surgir automatiquement les boutons de défilement dans les barres. Si vous lancez un test d'exécution (comme toujours avec la fonction "Test Interface" du menu File), vous pouvez effectuer des défilements, et le contenu du Custom View se déplace en conséquence. Toutefois, il n'y a évidemment rien à voir dans le Custom View. Une expérience intéressante, sans doute, mais dépourvue de sel. Le Custom View devrait être lié à un code programme qui soit en mesure de l'animer.

Il faut donc tenter autre chose. Effacez l'ancien ScrollView entièrement, en cliquant dessus et en actionnant <Delete>. Tirez ensuite un nouveau Custom View dans la fenêtre vide. Regardez cette fois ce que fait l'Inspector. Il présente

une seule colonne, dans laquelle vous pouvez sélectionner différents titres. Normalement, la sélection est située sur "View".



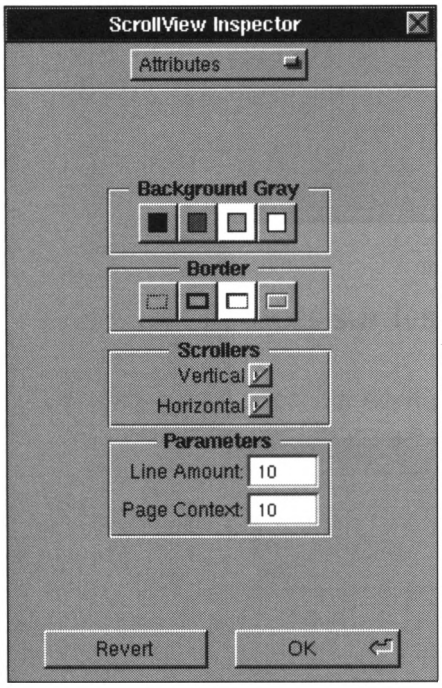
On affecte une classe au ScrollView

"View" est la classe la plus haute dans la hiérarchie. C'est en quelque sorte la forme de base d'une unité d'affichage. Beaucoup de sous-classes en proviennent, même les curseurs coulissants et les autres boutons. Les sous-classes possèdent d'autres propriétés spécifiques, qu'un View à lui seule n'offre pas. Nous allons faire usage de quelques unes d'entre elles. Choisissez le titre "Text" et actionnez "OK".

Le contenu du Custom View se modifie pour devenir "Text" et représente donc un nouvel objet, un cas spécial du View.

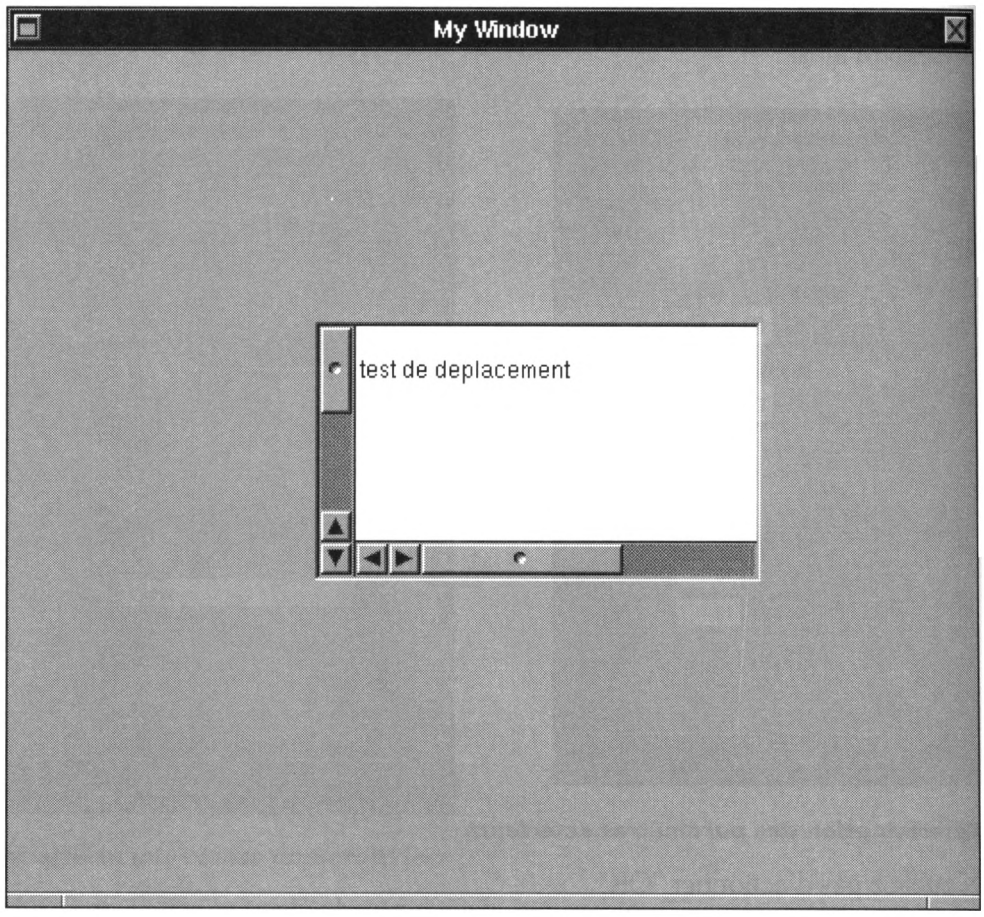
Intégrez à nouveau ce View dans un ScrollView. Effectuez comme tout à l'heure un double clic sur les barres de défilement, et agrandissez largement le text-view. Pour finir, cliquez une fois en dehors du ScrollViewer, pour désélectionner les scrollers de texte, puis dans le ScrollViewer pour sélectionner celui-ci. On voit apparaître dans l'Inspector différentes possibilités de choix. Réglez ici la couleur

d'arrière-plan, qui peut aller du gris clair au blanc. Votre fenêtre Inspector se présentera ainsi :



Détermination des paramètres extérieurs

N'oubliez pas d'actionner "OK".



Voici un module d'affichage terminé, dans lequel on peut éditer et faire défiler un texte

Dans le ScrollView, la couleur ne change pas immédiatement. Lancez maintenant un test. Vous pouvez utiliser pour cela la combinaison de touches Command+r. Vous voyez soudain surgir une zone blanche, munie des barres de défilement habituelles. Si vous cliquez à l'intérieur de cette zone, vous aurez une nouvelle surprise, et vous verrez tout de suite à quel point un objet peut différer de sa sous-classe étendue. Vous avez en effet devant les yeux un curseur texte qui clignote, et vous pouvez dès maintenant commencer à saisir un texte.

Dès que le texte tapé atteint les limites de l'image, le View défile vers le haut pour vous permettre de poursuivre.

Les curseurs situés dans les barres de défilement se déplacent en conséquence, et indiquent graphiquement l'endroit où se trouve l'utilisateur dans son docu-

ment. Quand vous aurez saisi un texte, vous pourrez même faire défiler celui-ci en déplaçant les curseurs de défilement avec la souris.

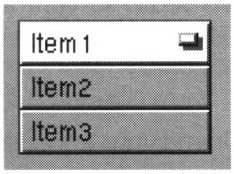
D'un seul coup, vous obtenez donc un élément de contrôle extrêmement souple, qui surpasse beaucoup de programmes de traitement de texte offerts sur le marché sur le plan de la convivialité et des capacités, au moins pour la présentation du texte. Vous constatez ainsi la simplicité de la programmation avec des objets "préfabriqués". La plus grande partie du travail de routine vous est épargnée.

9.13. Astuces sur les éléments de contrôle

Qu'est-ce qui peut se cacher derrière ce titre? Certains éléments de contrôle mis à votre disposition par l'Interface Builder ne sont pas aussi faciles à configurer que leurs congénères. Vous risquez de passer des nuits blanches sans parvenir au succès escompté.

9.13.1. Listes de contrôle

Le premier élément présentant une certaine difficulté est la liste de contrôle. Placez une liste de contrôle dans votre fenêtre, et effectuez un double clic sur elle. Elle s'ouvre et vous voyez une liste avec trois entrées :

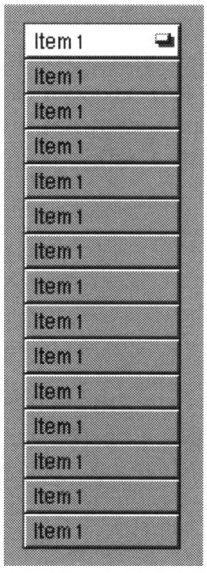


Une liste de contrôle

On peut y ajouter d'autres entrées (ou en retirer) de deux manières différentes. La première méthode fait usage du clipboard : avec "Cut" (ou la combinaison de touches <Command>+<x>), vous coupez un élément. Vous pouvez ensuite ajouter autant d'éléments que vous voulez avec la fonction "Paste" (<Command>+<v>), et allonger ainsi la liste.

L'autre méthode consiste à insérer dans la liste ouverte les petites cases prévues pour le menu dans la fenêtre "Palettes".

Pour cela, il faut évidemment cliquer d'abord sur le menu Icon dans la fenêtre "Palettes". On ne peut insérer que des commandes, et non pas des sous-menus.

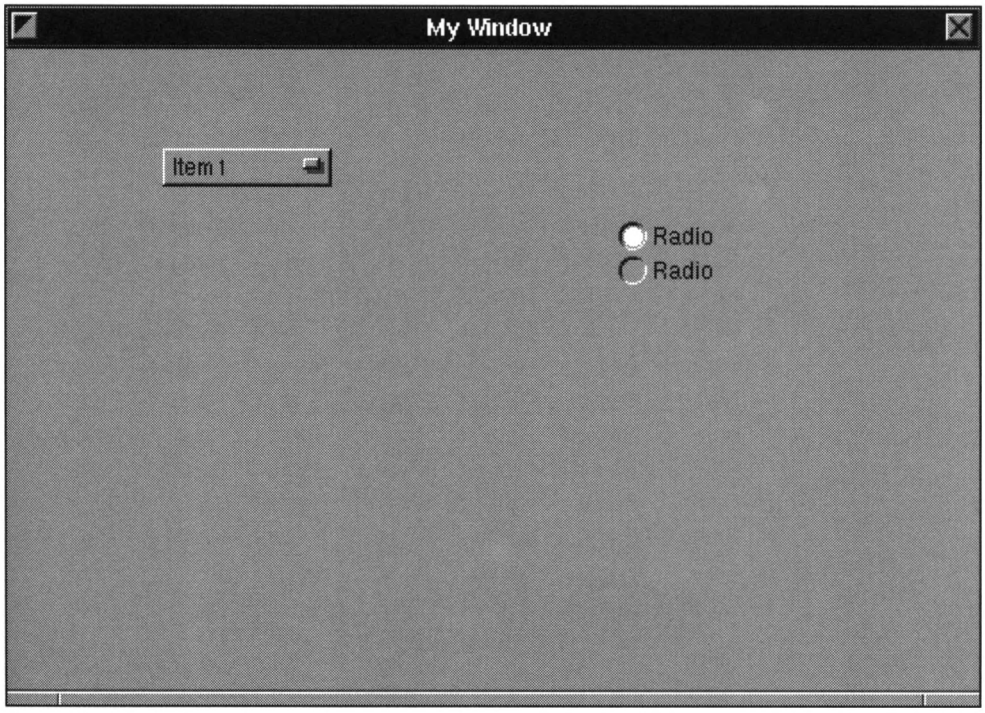


On peut allonger autant que l'on veut les listes de contrôle

9.13.2. Boutons radio

La complication augmente avec les boutons radio, qui vont toujours par paires. Cette disposition doit rappeler à l'utilisateur que les boutons radio servent à effectuer un choix dans une série de possibilités, ce qui rend absurde un bouton radio isolé.

Dans la plupart des cas, deux boutons radio ne suffisent pas. Quand vous appelez l'Inspector, sa ligne d'en-tête montre que le groupe des deux boutons radio constitue une matrice. Une matrice gère plusieurs éléments de contrôle. Si vous cliquez deux fois sur l'un des boutons radio, vous le sélectionnez et la ligne d'en-tête de l'Inspector affiche maintenant un objet de la classe "ButtonCell". Les boutons radio sont donc des objets matrices, composés de plusieurs objets ButtonCell.



Une matrice composée de deux boutons radio

Restons-en à l'objet ButtonCell sélectionné. Vous pouvez le déplacer à l'intérieur de la matrice, et changer ainsi l'ordre et la disposition des boutons. C'est déjà beaucoup, mais nous voulons placer des boutons radio supplémentaires dans la matrice. Essayons de le faire avec Cut et Paste comme dans le cas des listes de contrôle. Sans succès. Agrandissons la matrice, en tirant sur l'une des six poignées. Toujours aucun succès : nous n'obtenons rien d'autre que des zones plus larges.

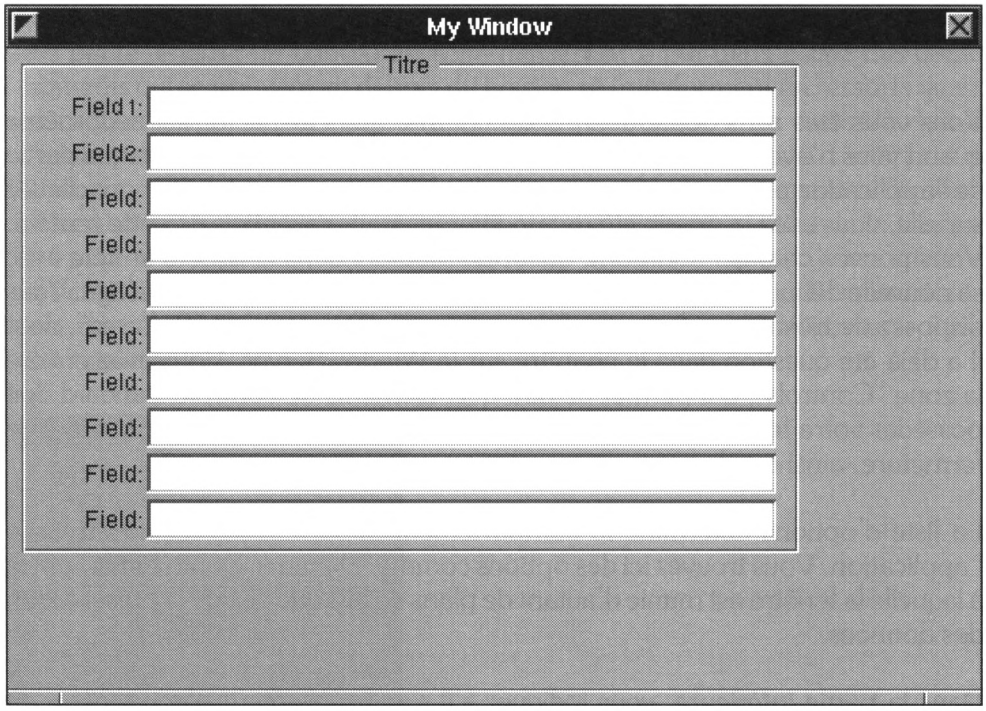
Voici la solution : Maintenez enfoncée la touche <Alternate>, pendant que vous agrandissez la case de la matrice avec l'une des poignées. Vous obtenez alors toutes les matrices souhaitées :

Les cases de boutons radio sont des unités closes dans lesquelles un seul élément peut être actif

9.13.3. Cases de texte

Les cases de texte de la classe "Form", composées de divers objets "FormCell", sont également équipées dès l'abord de deux zones. Il faut avoir en tête que ces cases de texte sont surtout prévues pour la création de formulaires, et qu'elles sont donc naturellement constituées par plusieurs entrées.

Vous devinez sans doute déjà la solution : l'astuce consistant à maintenir la touche <Alternate> enfoncée fonctionne ici aussi, et vous permet de créer des objets FormCell ou des formulaires complexes.



Création facile de formulaires

L'avantage de ces cases de texte pour formulaires est que l'on peut passer de l'une à l'autre au moyen de la touche <Tabulation>. Le contenu de la case suivante est sélectionné automatiquement, de sorte que vous pouvez commencer immédiatement à écrire, ce qui supprime le contenu précédent. Vous rencontrez des cases pour formulaires par exemple dans le panneau destiné à entrer le mot de passe, mais aussi dans beaucoup de programmes professionnels.

La fonction spéciale de la touche de tabulation dans ce cas est excessivement importante, car elle permet d'épargner à l'utilisateur le travail supplémentaire consistant à cliquer à chaque fois sur une nouvelle case dans le formulaire.

9.14. Modifier les paramètres d'une fenêtre

Vous vous êtes sans doute déjà rendu compte que l'Inspector est actif même quand vous n'avez pas cliqué sur un élément de contrôle. En fait, chaque partie de l'application est concernée, en particulier la fenêtre principale. Si vous cliquez sur elle, vous avez la possibilité de modifier les traits essentiels de cette fenêtre. Vous pouvez changer son nom, qui apparaît alors dans la ligne d'en-tête avec sa nouvelle définition. Vous pouvez décider de quel type de fenêtre il s'agit. Vous disposez de trois types distincts : "Nonretained", "Retained" et "Buffered", dont il a déjà été question dans le chapitre sur le WindowServer. Vous avez encore la zone "Controls", qui permet de dire quel éléments de contrôle standard doit posséder votre fenêtre. Vous pouvez choisir le bouton de miniaturisation et de fermeture, ainsi que la barre d'agrandissement.

La liste d'options détermine le comportement de la fenêtre, quand on lance l'application. Vous trouvez ici des options comme "Dynamic Depth Limit", grâce à laquelle la fenêtre est munie d'autant de plans de bits que l'exige la présentation des données.

Dans la partie inférieure, vous indiquez s'il s'agit réellement d'une fenêtre ou plutôt d'un panneau, qui diffèrent par le type de fonctions intégrées automatiquement. Les fenêtres et les panneaux sont des objets au même titre que la zone de texte que vous avez déjà rencontrée plus haut, quand nous avons expliqué comment générer des liaisons.

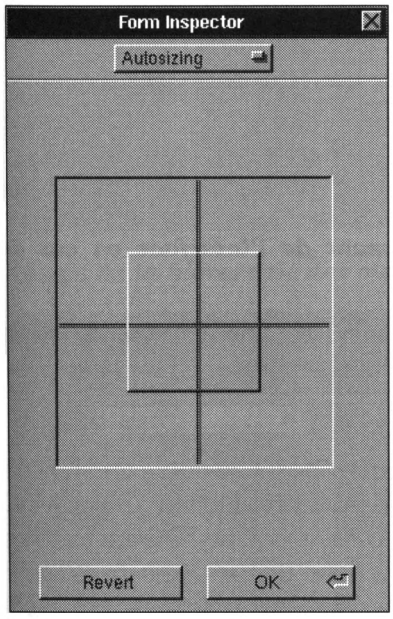
9.15. D'autres "pages" de l'Inspector

Jusqu'ici, nous avons travaillé essentiellement avec la page "Attributes" de l'Inspector. Celui-ci possède cependant d'autres fonctions, bien que les pages suivantes n'interviennent que de façon indifférenciée pour la plupart des objets, ou parfois pas du tout.

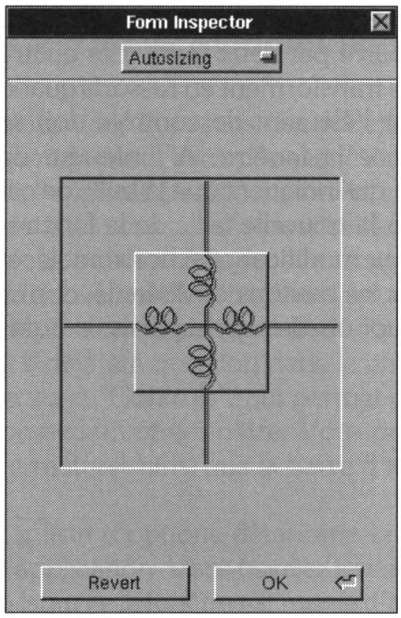
La page "Connections" a déjà été présentée. Elle permet de relier les noms de variable de l'objet source avec des procédures de l'objet cible.

"Autosizing" ne s'applique qu'aux éléments de contrôle, et indique ce qu'ils doivent devenir quand on agrandit la fenêtre. Parmi les options possibles : le déplacement conjugué et l'agrandissement proportionnel.

Le réglage se fait de manière un peu contournée à l'aide de "ressorts". Dans une petite fenêtre, un bouton est schématisé, barré par deux traits. Les quatre segments qui se trouvent en dehors du bouton se transforment en ressorts quand on clique dessus. Ils permettent d'indiquer que l'élément de contrôle doit se déplacer dans cette direction quand on déplace la fenêtre. A l'intérieur de l'élément, on peut générer deux autres ressorts, qui indiquent que la taille de cet élément devra se modifier pour correspondre à la nouvelle taille de la fenêtre. On peut le décider de façon séparée pour les modifications horizontale et verticale de la taille, ce qui est utile surtout pour les boutons coulissants, dont il vaut mieux ne pas changer la largeur, sans quoi on risque de parvenir à des résultats aventureux.



L'élément de contrôle pour le déplacement automatique des objets a un aspect un peu exotique

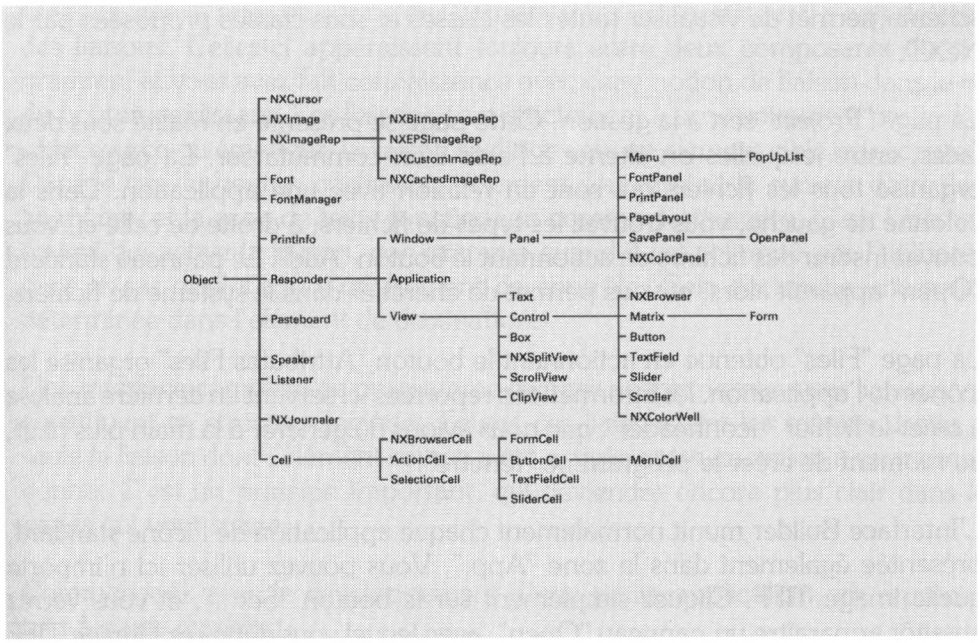


On contrôle avec des "ressorts" le comportement de l'interface en cas de changement de taille

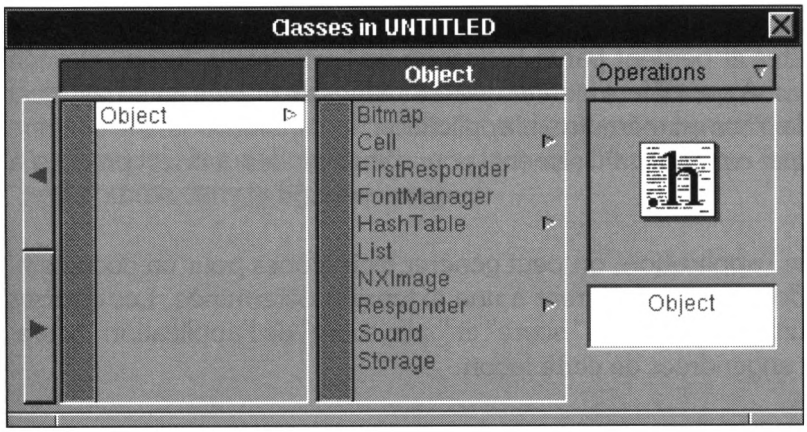
La page "Miscellaneous" (qu'on traduirait par "Divers") contient en grande partie les dimensions physique des objets, que l'on peut donc régler ici au pixel près. Elle est destinée aux perfectionnistes.

La page "Class" ne concerne pas directement l'Inspector. Elle ouvre une fenêtre contenant les classes. Comme nous l'avons dit dans l'introduction, Objective-C utilise des objets classés hiérarchiquement. Les nouveaux objets héritent toujours des fonctions d'un objet plus ancien, et forment donc une sous-classe, à partir de laquelle on peut évidemment faire dériver de nouveaux objets.

Les objets que vous rencontrez dans la fenêtre "Classes" n'ont rien à voir avec les objets qui interviendront ultérieurement dans votre programme. Il s'agit ici de prototypes, à partir desquels il faut d'abord créer des copies de travail si l'on veut en faire usage. La copie de travail, appelée "instance" d'un objet, se retrouvera plus tard dans votre programme. Il ne peut donc pas y avoir ici deux objets identiques, alors que les programmes utilisent très souvent de nombreuses copies identiques d'un même objet.



Aperçu de la hiérarchie des classes



Toutes les classes du kit d'application Objective-C

La fenêtre "Classes" présente des analogies avec le browser du tableau de fichiers, à cause de la structure hiérarchique des classes, ressemblant aux répertoires et sous-répertoires du tableau de fichiers.

Comme vous le constatez, tous les objets proviennent de la classe de base "Object". Dès le niveau suivant dans la hiérarchie, les chemins se séparent. Le

schéma permet de visualiser toutes les classes et sous-classes proposées par le NeXT.

La page "Project" sert à la gestion. Cette page se présente en réalité sous deux faces, entre lesquelles on alterne à l'aide d'un commutateur. La page "Files" organise tous les fichiers qui sont en relation avec une application. Dans la colonne de gauche, vous trouvez les types de fichiers; à droite de celle-ci, vous pouvez insérer des fichiers en actionnant le bouton "Add". Le panneau standard "Open" apparaît alors, et vous permet de chercher dans le système de fichiers.

La page "Files" obtenue en actionnant le bouton "Attributes Files" organise les icônes de l'application. les informations reportées ici servent en dernière analyse à créer le fichier ".iconheader", que nous avions dû générer à la main plus haut, au moment de créer le programme "fenetre".

L'Interface Builder munit normalement chaque application de l'icône standard, présentée également dans la zone "App.". Vous pouvez utiliser ici n'importe quelle image TIFF. Cliquez simplement sur le bouton "Set...", et vous verrez aussitôt apparaître un panneau "Open", avec lequel vous définirez l'image TIFF souhaitée. Il est possible de choisir évidemment n'importe quelle image, mais les icônes doivent avoir une taille unitaire de 48x48 pt, et il vaut donc mieux choisir des images de cette taille. Les images plus grandes sont tout d'abord fortement réduites et perdent par là beaucoup de leurs détails, jusqu'à devenir méconnaissables. A quoi il faut ajouter que les images de grande taille gaspillent inutilement de la place en mémoire. L'application "Icon" décrite dans le chapitre sur "Demos" est conçue précisément pour générer des icônes propres à l'utilisateur.

Outre l'icône de l'application, on peut générer trois icônes pour un document. Les icônes de document se réfèrent à une extension déterminée. Les diverses icônes des documents musicaux ".score" et ".playscore" de l'application "Score-Player" ont été engendrées de cette façon.

9.16. Créer des applications

Jusqu'ici, nous nous sommes contentés de nous amuser avec l'Interface Builder. De fait, la mise en forme de l'interface est un jeu agréable, si on la compare à la somme de travail qu'il faut dépenser sur les autres systèmes pour arriver au même résultat. Mais la programmation sur le NeXT ne se limite évidemment pas à cela. Sans code programme, qui relie les éléments de contrôle et les composants l'un à l'autre, rien ne marche.

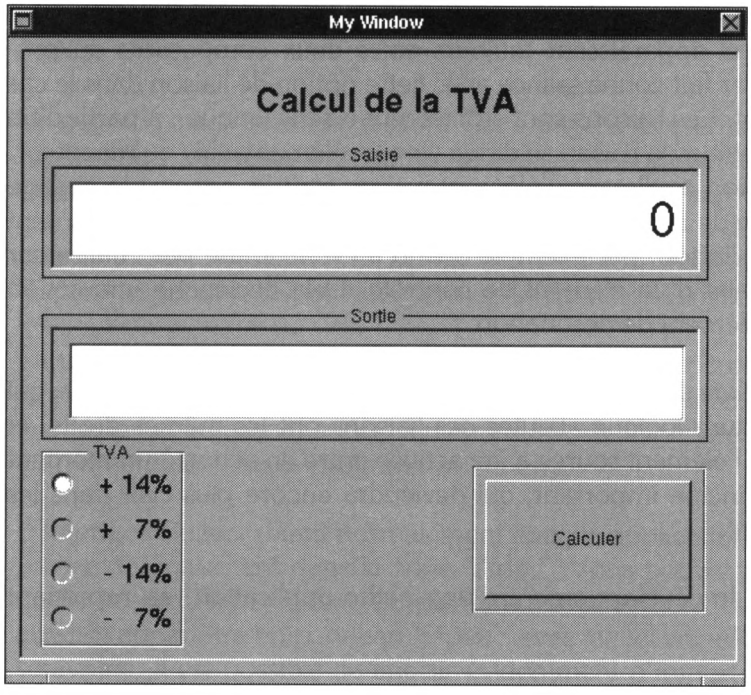
Une fois que la mise en forme des composantes est terminée, il s'agit de créer des liaisons. Celles-ci apparaissent toujours entre deux composants du programme, et vous avez fait connaissance avec cette notion de liaison dans le cas du bouton coulissant. Les liaisons sont strictement à sens unique : à partir d'un objet source ou émetteur, la liaison se dirige vers un élément cible ou récepteur. Dans le cas du bouton coulissant, l'élément source était le curseur de réglage lui-même, et la zone de texte fonctionnait comme destinataire. C'est l'élément source qui active la liaison, par exemple quand il est actionné par l'utilisateur dans le cas où il s'agit d'un élément de contrôle. Cela déclenche une action déterminée dans l'élément de destination.

Une interface complète de programme dispose de très nombreuses liaisons, qui constituent sa structure logique. Toutes ces liaisons ont les mêmes droits, et seule la liaison dont l'élément source a été activée entre en action à un moment donné. C'est un principe important, qui deviendra encore plus clair dans les pages qui vont suivre.

Commençons avec le développement d'une petite application, en reprenant tout à partir du début.

❑ 1. Lancement de l'Interface Builder

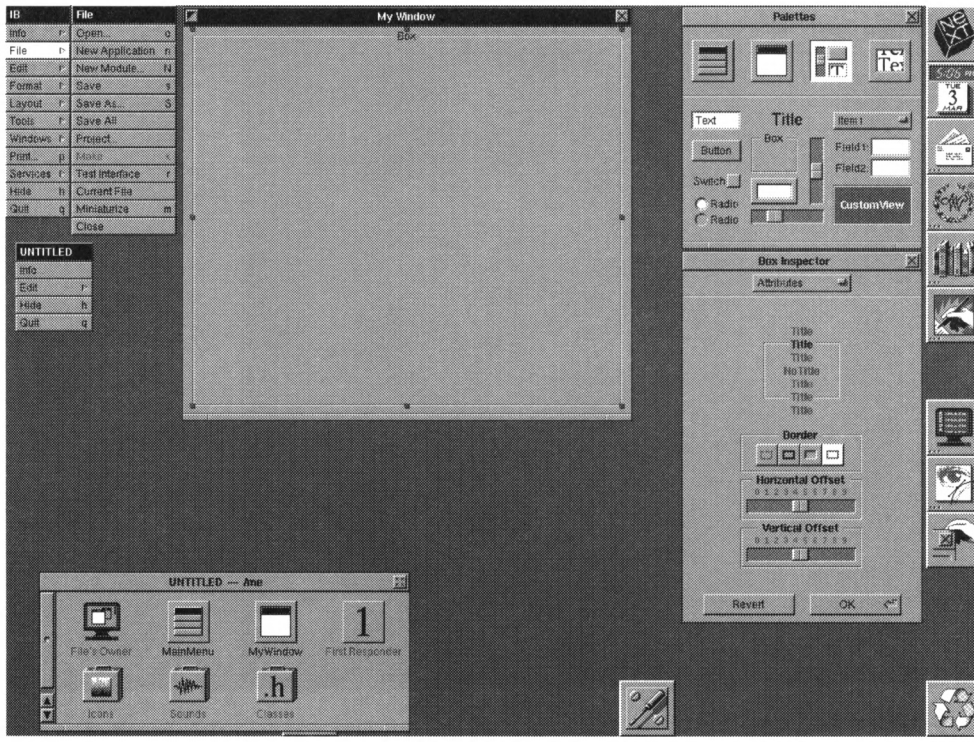
Lancez l'Interface Builder en faisant un double clic sur son icône. Dès que l'environnement habituel apparaît, choisissez dans le menu File la fonction "New Application". Nous allons mettre en place une interface, qui se présentera à peu près comme dans la figure suivante :



Ceci est l'interface que nous allons créer

Voici comment on peut s'y prendre :

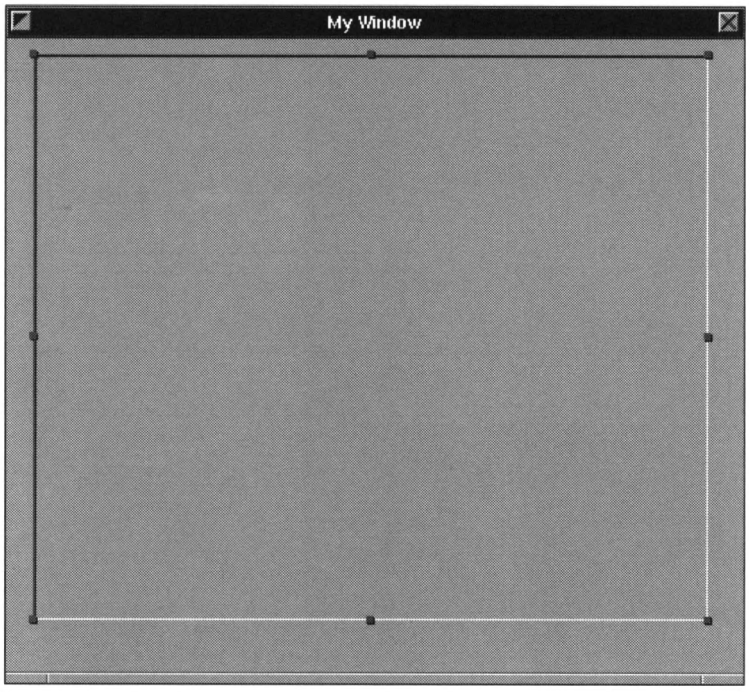
Tirez un élément "Box" dans la fenêtre et agrandissez-le jusqu'à ce qu'il constitue le cadre extérieur. L'agrandissement fonctionne comme pour tout objet graphique par déplacement de l'une des six poignées. Ouvrez maintenant l'Inspector dans le menu Tools. Voici une reproduction de ce que vous obtenez à l'écran :



Le premier pas : création d'une boîte

Choisissez dans l'Inspector "No Title" et comme bordure la seconde icône à partir de la droite, ce qui produit un effet spatial.

Dès que vous avez actionné "OK", les modifications effectuées entrent en vigueur :

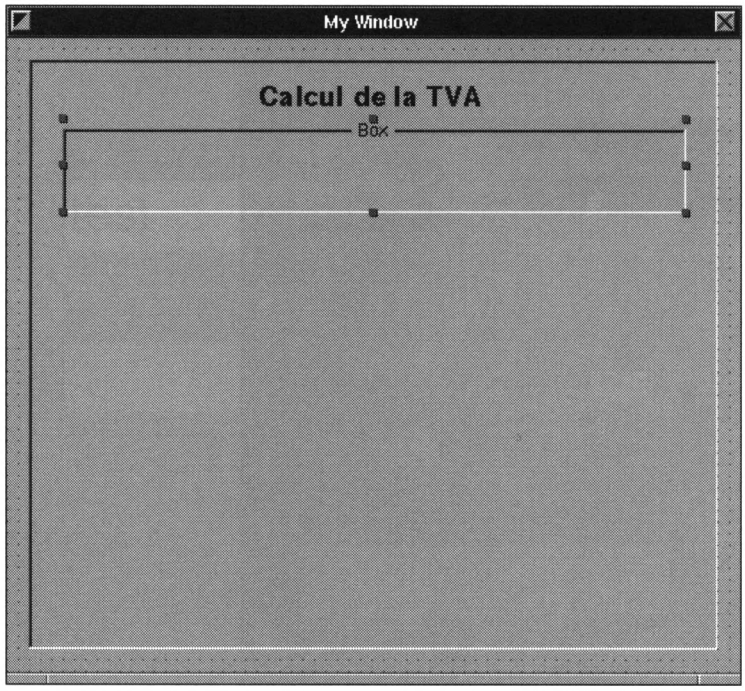


La fenêtre de l'application

Tirez ensuite un objet zone de texte sur la fenêtre (précisément l'objet qui contient "Title"), et placez-le en tant que titre. En faisant un double clic sur l'objet, vous pourrez éditer le texte. Indiquez comme titre par exemple "Calcul de la TVA".

Il faut maintenant activer une aide pour la mise en page. Sélectionnez la commande "Layout/Align/Set Grid On", puis "Layout/Align/Show grid". Comme nous l'avons indiqué plus haut, les objets qui se trouvent dans la fenêtre peuvent ainsi être déplacés sur certaines positions seulement, selon une incrémentation déterminée.

Il faut maintenant générer les zones d'entrée et de sortie. Nous allons en créer une, puis la copier. Tirez d'abord un nouvel objet "Box" dans la fenêtre, et agrandissez-le de telle façon qu'il corresponde à la taille d'une zone d'entrée ou de sortie. Passez ensuite à l'Inspector pour choisir le trait d'encadrement à effet spatial.

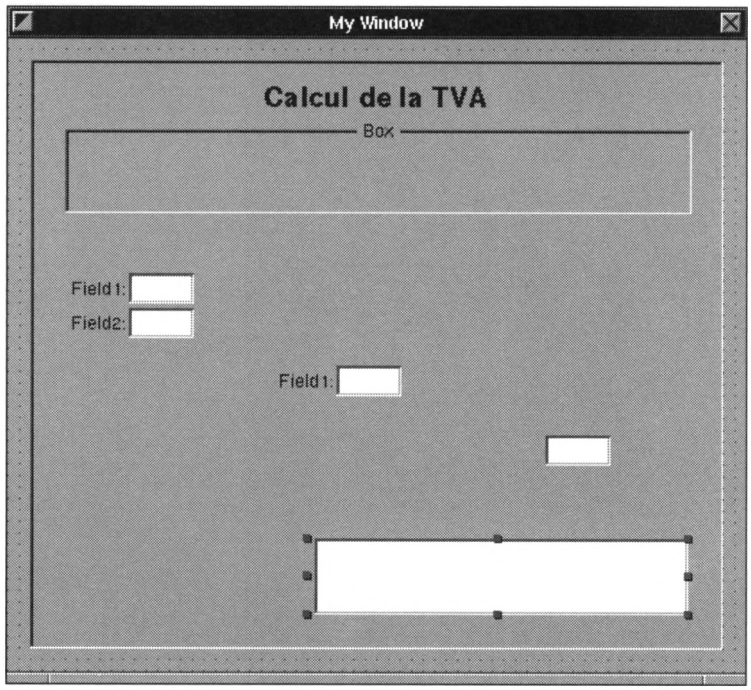


En imbriquant d'autres boîtes, vous obtenez des effets spatiaux

Le contenu fonctionnel de ces zones doit être décidé par un objet "Form". Ces objets contiennent au début deux unités FormCell. Réduisez l'objet Form à une unité en actionnant <Alternate> pendant que vous modifiez la taille avec les poignées.

Cliquez alors deux fois sur le nom ("Field") de la zone. Cela permet de sélectionner l'objet. Cliquez deux fois à nouveau, et la désignation pourra être éditée. Effacez-la entièrement.

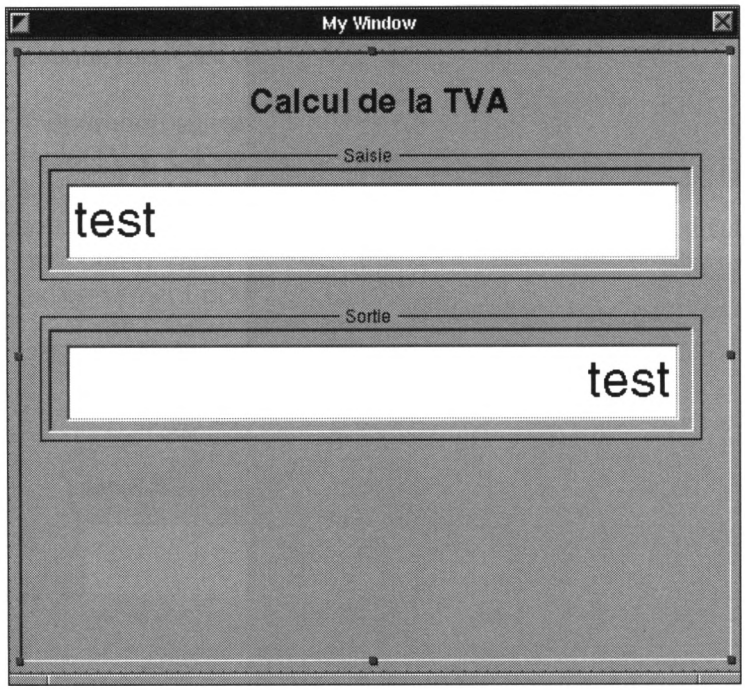
Il faut enfin agrandir la zone, pour qu'elle comprenne l'ensemble du cadre. La figure suivante présente ces étapes successives :



Les éléments nécessaires sont tirées de la palette, et ils doivent encore être disposés l'un par rapport à l'autre

Effectuez un double clic dans la zone, ce qui permet de la sélectionner. Cliquez à nouveau deux fois pour permettre la sélection du contenu. Entrez maintenant quelques caractères au clavier.

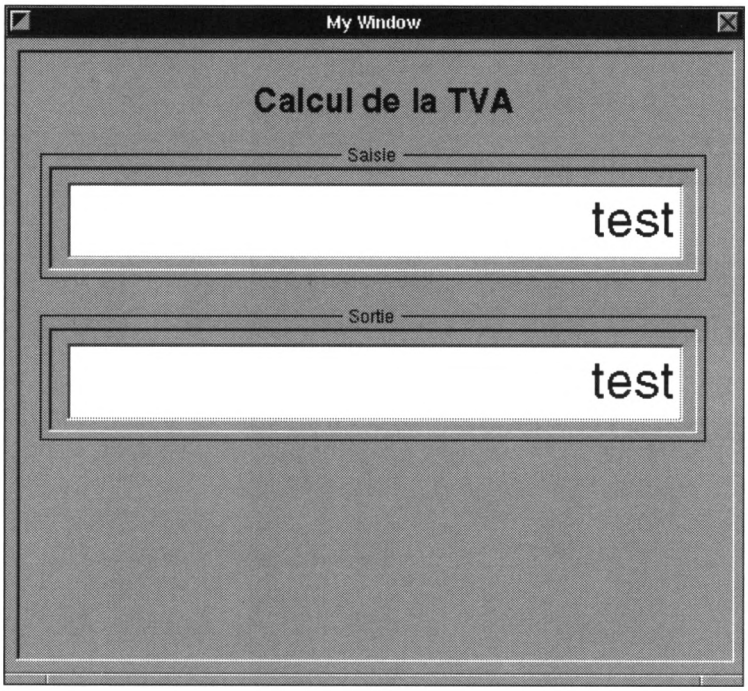
Avec la fonction "Format/Font Panel", vous pouvez modifier le corps des caractères. Sélectionnez 36 pt et actionnez le bouton "Set" dans le panneau des fontes. Dans l'Inspector, il ne reste plus qu'à modifier l'alignement du texte en choisissant "Aligné à droite", car nous allons ultérieurement saisir ici des nombres.



L'interface prend forme lentement

Copiez maintenant une fois la petite boîte et une fois la case de texte. Construisez ainsi une unité d'entrée/sortie avec les éléments disponibles. Vous utiliserez au besoin les fonctions "Layout/Bring to Front/Bring to Back", quand des objets se recouvrent dans le mauvais ordre. Songez que le cadre donnant un effet de spatialité est aussi un objet Box, si bien que des objets renvoyés à l'arrière-plan avec "Bring to Back" sont cachés derrière ce cadre. Vous devez dans ce cas cliquer sur le cadre lui-même et le placer à son tour tout à fait derrière avec "Bring to Back".

En double-cliquant sur la désignation "Box", vous pouvez placer ici les désignations correctes "Saisie" et "Sortie".



Mettre à l'échelle et aligner le contenu des zones de texte

L'étape suivante consiste à placer les boutons radio avec lesquels on décidera des calculs à effectuer pour la TVA. Pour cela, il faut tirer d'abord un objet Box, chargé de représenter le cadre des boutons radio.

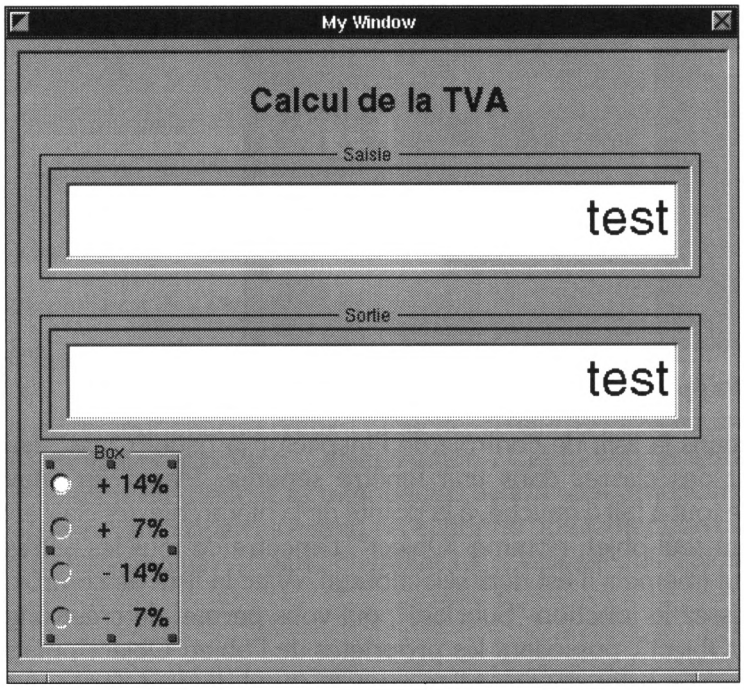
Positionnez ensuite les deux boutons radio à l'intérieur de la boîte. Nous avons besoin au total de quatre boutons radio, et il faut agrandir la matrice en conséquence, comme pour les cellules de texte dans la classe "Form", en maintenant enfoncée la touche <Alternate> au clavier.

Il faudra agrandir ensuite la matrice sans la touche <Alternate>, pour remplir toute la boîte. Nous voulons rendre les options plus lisibles en agrandissant la taille des caractères. Après avoir sélectionné la matrice, il faut donc appeler à nouveau la fonction "Format/Font Panel", ou cliquer simplement sur le panneau des fontes qui se trouve peut-être encore à l'écran. Choisissez comme nouveau corps 18 pt.

Le bouton radio tout en haut sera sélectionné à l'aide d'un double clic. Avec l'Inspector, vous pouvez modifier l'alignement. Actionnez dans la zone "Alignment" sur la dernière icône, celle qui permet d'aligner les désignations à droite.

Faites de même avec les quatre boutons radio, et n'oubliez pas d'actionner à chaque fois "OK" dans l'Inspector, pour que les modifications entrent en vigueur.

L'opération suivante consiste à remplacer les désignations "radio" par les taux de la TVA. Cliquez sur la désignation du bouton radio supérieur pour pouvoir l'éditer, et entrez "+14%". N'actionnez pas <Return>, et servez-vous de la touche de tabulation. De cette manière, la surbrillance saute automatiquement au bouton radio suivant, que vous n'êtes pas obligé ainsi de sélectionner expressément pour modifier la désignation.



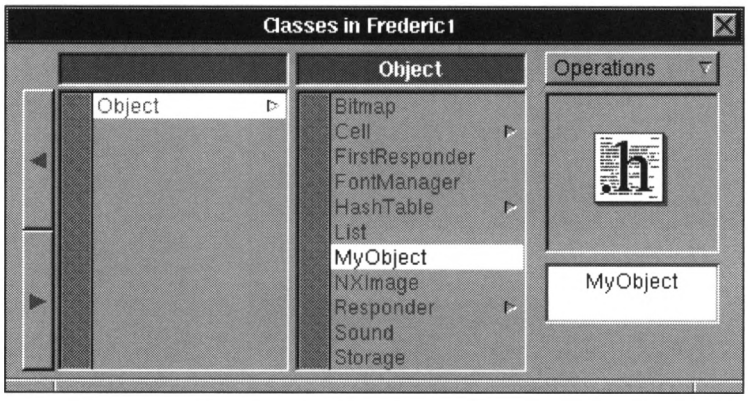
Insérer les boutons radio

Il ne manque plus que le bouton destiné à lancer le calcul. Tirez à nouveau un élément Box pour le cadre à l'endroit voulu, et changez le titre avec l'Inspector. Vous pouvez adapter ici un bouton et lui donner le nom "Calculer".

Encore quelques raffinements et votre interface aura l'aspect présenté avant.

9.16.1. Définir des liaisons

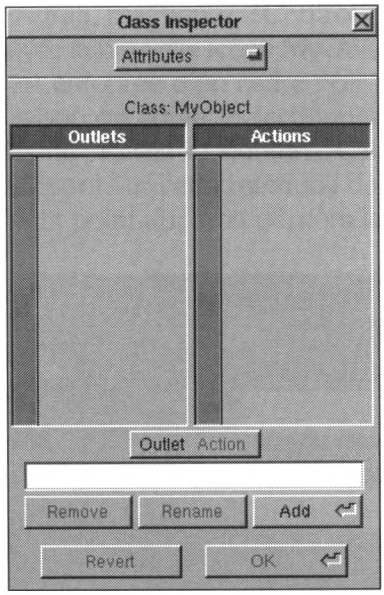
Il est grand temps désormais de définir les liaisons logiques, qui seules rendront la calculatrice fonctionnelle. Dans notre première expérimentation, nous avions déjà appris à relier deux éléments de contrôle. Cette fois, il faut mettre ces éléments de contrôle en relation avec un programme, et ce programme doit être représenté par un objet.



Les classes du kit d'application

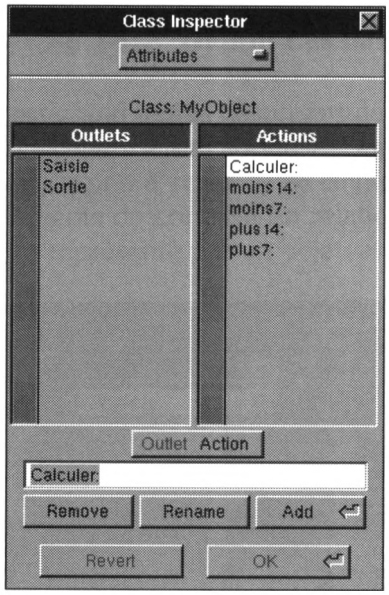
Choisissez d'abord dans la liste de contrôle de l'Inspector la page "Class", qui présente le browser des classes dans une fenêtre séparée. Placez les deux éléments de contrôle tout à fait à gauche, à la pointe de la hiérarchie des classes. Vous trouverez ici un seul objet, nommé "Object", l'ancêtre de tous les autres objets. Cliquez sur lui (même s'il est déjà sélectionné). Avec la liste de contrôle "Operations", choisissez la fonction "Subclass", qui vous permet de créer une nouvelle classe, "MyObject", possédant les propriétés de l'objet "Object", mais qui sera enrichie par vos soins de nouvelles capacités, qui doivent concerner l'exécution des calculs.

Ces nouvelles capacités sont d'abord définies formellement dans "Class Inspector" :



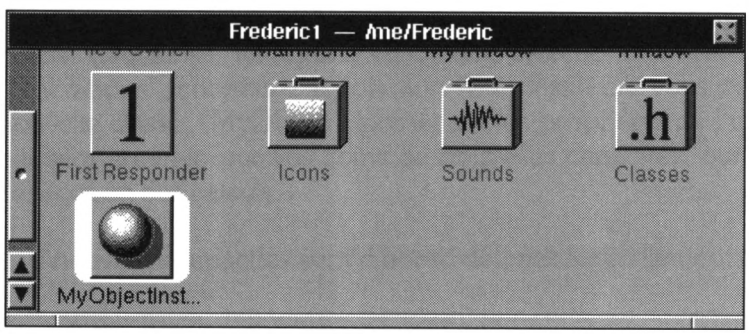
Disposition des Outlets et des Actions

Cliquez sur la ligne d'en-tête de l'Inspector, et entrez comme "outlets", c'est-à-dire comme variables, les identificateurs "Saisie" et "Sortie", en actionnant ensuite pour chacun d'eux la touche <Return>. Passez ensuite aux méthodes d'action avec le bouton "Outlet/Action". Ces méthodes seront enregistrées dans la colonne de droite. Les méthodes d'action sont pratiquement des routines qui peuvent être appelées quand on actionne un élément de contrôle. Entrez ici ce qui suit : "moins7", "plus7", "moins14", "plus14", et "calculer"



Les nouvelles fonctions de calcul

Vous avez ainsi défini votre nouvel objet, "MyObject", et vous pouvez réaliser la copie de travail de ce prototype. Passez pour cela à nouveau dans le browser des classes et sélectionnez "MyObject". Choisissez ensuite dans la liste de contrôle la fonction "Instantiate". Vous voyez apparaître une icône dans la fenêtre des ressources, avec le titre "MyObjetInstance".

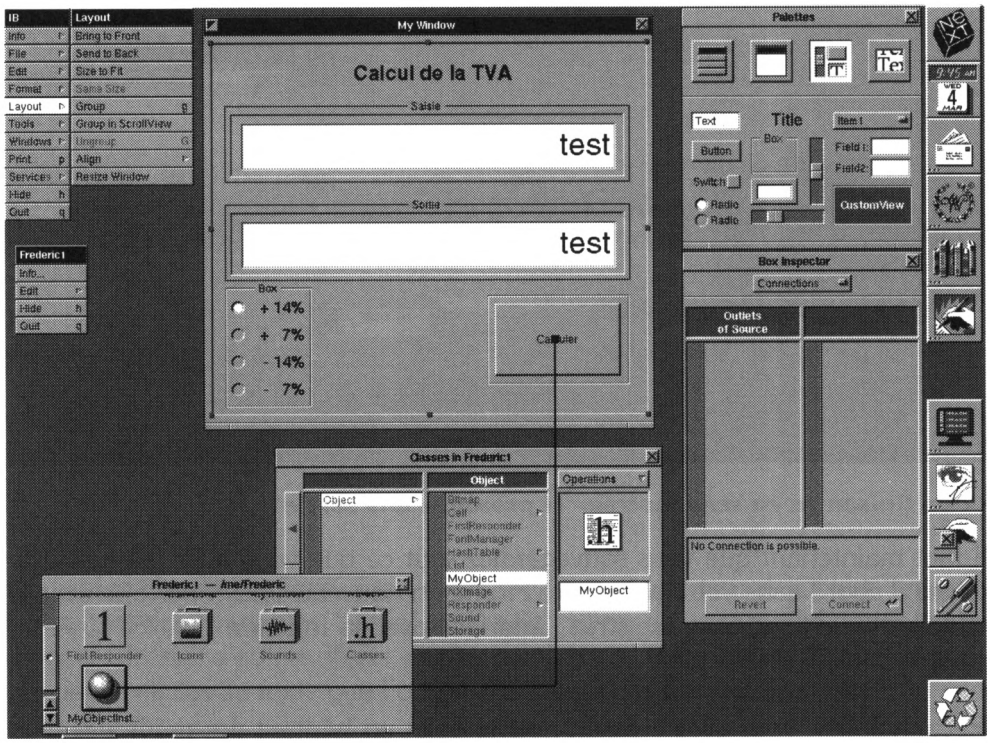


Une "instance" du prototype a été créée

Nous n'avons toujours pas créé de liaison. C'est ce que nous allons faire maintenant.

Créez d'abord les liaisons des éléments de contrôle avec votre programme. Tous les éléments de contrôle qui peuvent déclencher une action doivent être le point de départ d'une telle liaison. Cliquez sur l'élément de contrôle voulu (pas sur son

cadre!), maintenez <Control> enfoncée et tirez avec la souris un trait de liaison avec la nouvelle icône MyObject dans la fenêtre des ressources. Dès que celle-ci est entourée d'un cadre noir, vous pouvez relâcher le bouton de la souris - la liaison est créée. Sélectionnez maintenant dans l'Inspector l'action correspondante. Reliez le bouton "Calculer" avec la méthode d'action "calculer:", en cliquant sur cette méthode dans l'Inspector, puis sur le bouton "Connect". Un petit point apparaît derrière la méthode d'action pour confirmer.

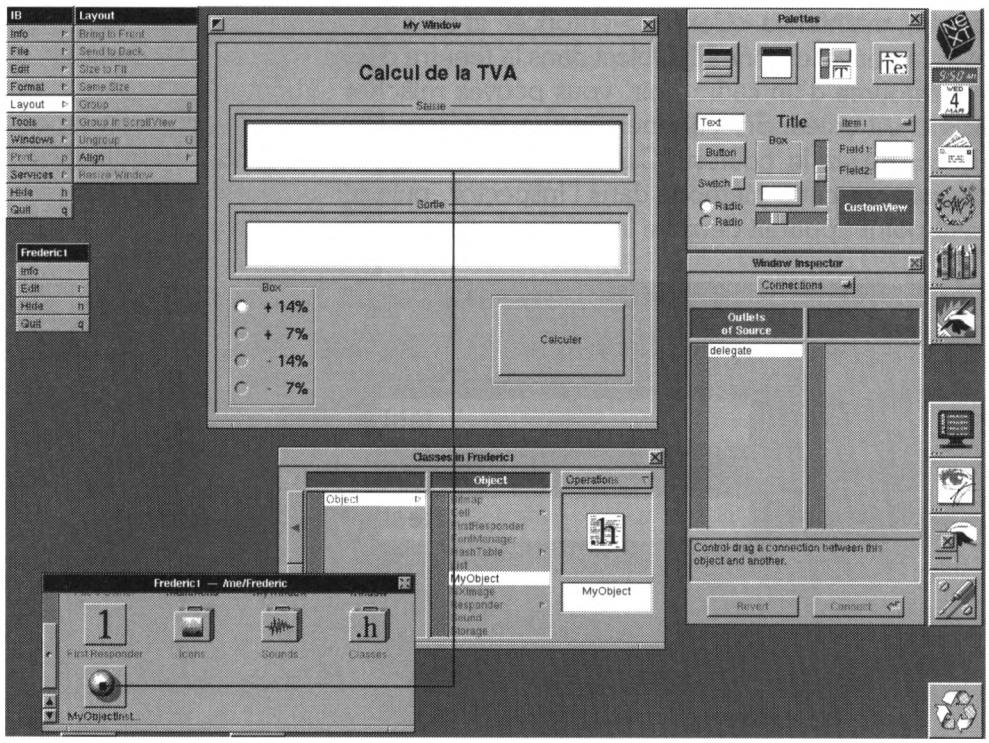


Créer des liaisons logiques

De cette manière, vous pourrez relier les quatre boutons radio avec les méthodes d'action correspondantes.

On entreprend ensuite les liaisons dans l'autre direction. Cette fois, le programme s'adresse aux éléments de contrôle et leur demande quelque chose. Ce sont les deux cellules de texte qui sont concernées, car le programme doit pouvoir connaître une valeur par leur intermédiaire.

Cliquez donc sur l'icône "MyObjectInst...", et tirez un trait de liaison vers les cellules de texte. Liez la zone de saisie avec la variable "Saisie", et la zone de sortie avec "Sortie".



Cette liaison va en sens inverse - et provoque une sortie

Il faut maintenant que vous sauvegardiez tout ce que vous avez fait jusqu'ici. Créez d'abord dans votre répertoire Home un nouveau sous-répertoire avec le tableau de fichiers, et enregistrez l'interface avec la fonction "File/Save As..." sous le nom "Calculer.nib".

Récapitulons : vous avez créé un nouvel objet en héritant des méthodes d'un objet existant et en ajoutant quelques méthodes de votre cru. Vous avez ensuite généré une copie de travail, avec laquelle vous avez pu exécuter les liaisons logiques nécessaires entre le programme et les éléments de contrôle.

Bien sûr, il manque encore les codes programme pour les méthodes d'action. Il ne suffit pas d'indiquer "plus7", car ce n'est que le nom de la méthode. Vous ne pouvez vous épargner la peine de la programmation.

Cliquez donc à nouveau dans le browser des classes sur "MyObject", et choisissez cette fois dans la liste de contrôle la fonction "Unparse", sur quoi vous voyez apparaître un panneau vous demandant si les fichiers "myobject.h" et "myobject.m" doivent être créés. Répondez "Yes". Au cas où l'Interface Builder veut

également créer un fichier "hm", dans laquelle de nouvelles classes pourront être enregistrées, répondez négativement.

Un programme en Objective-C comprend normalement deux parties, pourvues des extensions ".h" et ".m". Les fichiers .m contiennent le code proprement dit, alors que les fichiers .h sont ce qu'on appelle les "headers". Ils contiennent la définition abrégée de l'objet, donc en fait le nom de l'objet dont ils sont issus et le nom de la méthode liée avec le nouvel objet.

L'Interface Builder crée automatiquement le brouillon de ces deux fichiers avec la fonction "Unparse". Appelez les deux nouveaux fichiers par l'intermédiaire du tableau de fichiers!

```
/* Generated by Interface Builder */
#import <objc/Object.h>
@interface MyObject:Object
{
    id  Saisie;
    id  Sortie;
}
- moins7:sender;
- plus14:sender;
- moins14:sender;
- calculer:sender;
- plus7:sender;
@end
```

Le fichier Header indique que l'objet "MyObject" est issu d'"Object" et qu'il connaît les deux variables "Saisie" et "Sortie". Elles sont du type "id", avec lequel on peut adresser d'autres objets, et elles contiennent les numéros d'identification des deux cellules de texte que l'on peut adresser par leur intermédiaire.

Ensuite viennent les cinq méthodes dont dispose le nouvel objet.

"MyObject.m" contient les définitions des méthodes ou leurs structures de base. Il vous revient de les animer, ce qui veut dire : les remplir avec les codes de programme.

Le fichier peut donc se présenter ainsi :

```
/* Generated by Interface Builder */
#import "MyObject.h"
@implementation MyObject
- moins7:sender
{
    return self;
```

```
}
- plus14:sender
{
    return self;
}
- moins14:sender
{
    return self;
}
- calculer:sender
{
    return self;
}
- plus7:sender
{
    return self;
}

@end
```

Pour que cette structure de base fonctionne correctement, il faut d'abord la convertir en faisant intervenir les routines fonctionnelles. Le résultat sera donc le suivant:

```
/* Generated by Interface Builder */
#import "MyObject.h"
#import <appkit/appkit.h>
@implementation MyObject
- moins7:sender
{
    Modus = .93;
    return self;
}
- plus14:sender
{
    Modus = 1.14;
    return self;
}
- moins14:sender
{
    Modus = .86;
    return self;
}
- calculer:sender
{
    float valeur;

    if (Modus == 0) {
     Modus = 1.14;
     };
    valeur = [Saisie floatValue];
```

```
    [Sortie setFloatValue : valeur * Modus];

    return self;
}
- plus7:sender
{
    Modus = 1.07;
    return self;
}

@end
```

Revenez à l'Interface Builder et ouvrez l'Inspector à la page "Project". Les deux nouveaux fichiers "myobject.h" et "myobject.m" doivent encore être insérés dans le projet. Cliquez dans la colonne de gauche ".m (other)" et actionnez le bouton "Add...". Un panneau "Open" s'ouvre alors, et vous pouvez insérer le fichier ".m" manquant. Faites de même avec le fichier ".h".

Activez maintenant la fonction "File/Make", qui crée un programme complet à partir des composantes. Un shell Unix s'ouvre pour cela, et le programme "make" rencontré plus haut est appelé.

Après le processus de compilation, vous pouvez demander l'affichage de votre répertoire, en cliquant sur la fenêtre du shell et en entrant la commande "ls". Le fichier marqué d'un astérisque peut être exécuté. Dans notre exemple, il s'appelle "Calcul.debug".

Lancez le programme avec la ligne

```
localhost> Calcul.debug
```

La fenêtre projetée apparaît à l'écran, et vous pouvez lancer un calcul en cliquant sur la case de saisie et en entrant un nombre. N'oubliez pas que la ligne de texte attend le format américain, qui utilise un point à la place d'une virgule pour les nombres décimaux.

Quand vous actionnez le bouton "Calculer", le résultat apparaît dans la ligne de la sortie. Vous pouvez à tout moment modifier le taux de la TVA en jouant avec les boutons radio. Une nouvelle pression sur le bouton "Calculer" corrige le résultat.

9.17. Utilisation d'autres programmes

Dans les premiers chapitres de ce livre, nous avons parlé de la possibilité d'installer des programmes spéciaux sur chaque système informatique, pour que leur compétence puisse aussi être utilisée par d'autres logiciels. Parmi ces programmes spéciaux, on trouve Digital Librarian, Mathematica, Mail et beaucoup d'autres applications NeXT.

Dans ce qui suit, nous allons étudier la forme que prend ce principe, une fois qu'il est traduit sur le plan technique; l'exemple sur lequel nous travaillerons sera le calcul du nombre Pi avec 1000 chiffres après la virgule.

Dans des circonstances normales, la programmation d'un tel problème durerait certainement des heures. Avec Mathematica, au contraire, vous pouvez déléguer la résolution de tous les problèmes mathématiques.

9.17.1. Speaker/Listener

Il existe plusieurs moyens de transmettre à Mathematica une instruction pour le calcul d'un nombre. Le moyen le plus simple est le principe Speaker/Listener : le système d'exploitation Mach propose ce qu'on appelle des messages, qui sont échangés entre deux programmes en cours. On envoie donc tout simplement un message au logiciel Mathematica qui fonctionne en parallèle, et on attend une réponse comportant la solution du problème mathématique.

Les messages du système d'exploitation sont gérés par deux classes indépendantes de Objective-C, nommées respectivement "Speaker" et "Listener". Quand vous transmettez un message au speaker, celui-ci le traduit dans le format Mach nécessaire et le transfère au port de destination, c'est-à-dire le port récepteur de l'application souhaitée. Le "listener" fait exactement l'inverse : il reçoit le message de Mach envoyé par le speaker, et il le retraduit pour restituer le message initial.

Quand le speaker doit recevoir, comme ici, une réponse à son message, il est automatiquement en position d'attente.

Chaque application est toujours munie d'au moins un speaker et d'un listener.

Pour pouvoir envoyer un message à Mathematica, vous devez d'abord recevoir un accès au speaker de l'application. Vous y parvenez à l'aide de la ligne suivante :

```
speaker = [NXApp appSpeaker];
```

La variable "NXApp" est ainsi disponible pour notre application.

L'étape suivante consiste à demander au speaker de créer une liaison avec Mathematica. Voici la commande nécessaire à cet égard :

```
[speaker setSendPort : NXPortFromName("Mathematica", NULL)];
```

Dès que cette liaison a été établie, vous pouvez envoyer des commandes à Mathematica. Vous le ferez de la façon suivante :

```
[speaker msgProcessString:"N[Pi, 1000]\n"
    into : &mathResultat
    processType : 0
    ok : &flag];
```

La commande "N[Pi, 1000]" est transmise à Mathematica, qui effectue le calcul du nombre Pi avec 1000 décimales. La réponse est déposée dans la chaîne mathResultat. La combinaison de caractères "\n" signifie NEWLINE, saut de ligne comme signe de fin d'exécution.

Cet emploi de Mathematica avec le modèle Speaker/Listener peut paraître simple de cette façon, mais il n'en reste pas moins problématique : la méthode msgProcessString par exemple ne fait pas partie du speaker normal, et elle doit d'abord être générée par un utilitaire nommé "msgwrap". Il est vrai que ce n'est pas très difficile à faire. Ce qui est plus problématique est le fait que le code programme ne communique pas avec le petit noyau de Mathematica, mais avec l'application complète, qui doit être lancée alors avec l'overhead tout entier.

9.17.2. Pipes Unix

Un autre moyen d'échanger des données entre les tâches est fourni par les pipes d'Unix. Il y a deux façons d'utiliser les pipes : dans Objective-C et dans le C normal. Dans le répertoire NextDeveloper/Examples/Subprocess, vous trouverez un objet appelé "Subprocess". Le fichier "Subprocess.rtf" contient toutes les informations dont vous pouvez avoir besoin sur cette nouvelle classe. Avec l'objet Subprocess, la programmation est grandement facilitée.

Tout d'abord, il faut générer un objet "Subprocess" qui prend en charge la communication avec Mathematica.

```
mathProcess = [[Subprocess alloc] init : "/NextApps/Mathematica.app/Kernel/math"];
```

Vous constatez plusieurs phénomènes intéressants : avec les méthodes de l'objet Subprocess, il n'est absolument pas difficile de lancer un programme étranger. Vous générez simplement le sous-processus avec [Subprocess alloc], et vous lui envoyez la commande "init". Celle-ci exige un seul argument : le nom de l'application à lancer. Entrez le chemin d'accès de celle-ci. Comme vous le voyez, le petit noyau Mathematica est déposé à l'intérieur du répertoire caché Mathematica.app dans le sous-répertoire "Kernel". Au cas où Mathematica est installé ailleurs dans votre système (par exemple dans le répertoire /LocalApps), vous devez bien sûr faire intervenir le chemin d'accès valide sur votre appareil.

Il faut ensuite faire savoir au nouveau processus à qui il doit envoyer ses sorties :

```
[mathProcess setDelegate : traitementResultat];
```

La commande ne peut être envoyée qu'à Mathematica :

```
[mathProcess send : "N[Pi, 1000]\n"];
```

Quand Mathematica a résolu le problème, "traitementResultat" apprend que le résultat est disponible, et il peut réagir.

On peut résoudre le même problème dans des limites acceptables avec le C normal. Voici un exemple de programme en état de marche :

```
/* Programme pour l'utilisation de Mathematica dans vos programmes */
/* légèrement modifié d'après une recommandation de "Questions & Answers" de NeXT */
#include     <stdio.h>
     int     rdchnr, rdchnw, wrtchnr, wrtchnw;
     char    buf[80];
main()
{
     int     pid;
     char    *mmapath, *args[5];
/*
**   ouvrir des "pipes" pour Mathematica (écriture et lecture)
**   L'émetteur écrit des instructions dans le "pipe"; celles-ci
**   peuvent être lues par Mathematica, et réciproquement.
*/
     if (makepipe(&rdchnr,&rdchnw)) exit();
     if (makepipe(&wrtchnr,&wrtchnw)) exit();
/*
```

```
**   Diviser le processus fils
*/
     pid = fork();
     if (pid == 0)
     {
/*
**       ************************************************
**       Voici le code pour le procès fils, qui entreprend les
**       préparatifs et passe à "Mathematica"
**       ************************************************
*/
          /* fermer les pipes qui ne sont pas nécessaires */
          close(rdchnw);
          close(wrtchnr);
          /* définir les arguments et chemins d'accès pour Mathematica */
      /* ATTENTION : ADAPTEZ LE CHEMIN A VOTRE SYSTEME! */

    mmapath = "/NextApps/Mathematica.app/Kernel/math";

    // mmapath = "/usr/bin/math";
    args[0] = mmapath;
    args[1] = "-noprompt";
    args[2] = "-run";
    args[3] = "ResetMedium[\"stdout\", PageWidth->80];$PrePrint=FullForm";
    args[4] = (char *) 0;
          /* placer entrée et sortie Mathematica dans les pipes */
          if ( dup2(rdchnr,0) == -1 )
               { perror("Le canal n'a pas pu être ouvert pour la lecture : ");
exit(); }
          if ( dup2(wrtchnw,1) == -1 )
               { perror("Le canal n'a pas pu être ouvert pour l'écriture : ");
exit(); }
          /* lancer Mathematica */
          execvp(mmapath,args);
          perror("Mathematica n'a pas pu être lancé : ");
     }
     else
     {
/*
**       ***************************************
**       Voici le code de l'émetteur (processus père)
**       ***************************************
*/
          printf("Pi va être calculé avec 1000 décimales!\n");
      /* Fermer les pipes non nécessaires */
          close(rdchnr);
          close(wrtchnw);
          /* Effacer le message d'initialisation de Mathematica */
          result();
          /* Voici la commande Mathematica */
          givecmd("N[Pi,1000]\n");
```

```
            result();
            /* Fermer Mathematica */
            givecmd("Quit[]\\n");
        }
}
int makepipe(rd,wrt)
        int     *rd,*wrt;
{
        int     piperesult, fildes[2];
        piperesult = pipe(fildes);
        if (piperesult) perror("Le pipe n'a pas pu être ouvert:");
        *rd = fildes[0];
        *wrt = fildes[1];
        return(piperesult);
}
givecmd(cmd)
        char    *cmd;
{
        strcpy(buf,cmd);
        write(rdchnw,buf,strlen(buf));
}
result()
{
        int     count, i, ch;
/*
**   Tampon lu pour la sortie de Mathematica
**   jusqu'à la découverte d'un NEWLINE. Puisque Mathematica affiche tout
**   en FullForm, les sorties sont linéaires, et puisque
**   PageWidth a été défini comme "infini", il n'y a pas de saut de ligne,
**   de sorte que NEWLINE caractérise la fin d'une sortie complète.
*/
        do {
            count = read(wrtchnr,buf,80);
            for ( i=0 ; i<count ; printf("%c", ch = buf[i++]) ) ;
        } while (ch != '\n');
}
```

9.18. Programmation de la musique

Quand l'Amiga est sorti sur le marché, l'une de ses particularités était la présence d'une puce extrêmement performante servant de synthétiseur. Une communauté de musiciens se rassembla autour de cet appareil, et apprit à en tirer tout le profit nécessaire. Or les capacités de production des sons et de la musique dans NeXT sont plusieurs fois supérieures à celles de l'Amiga. Grâce au processeur de signaux numérisés pour générer de la musique, NeXT ne risque pas de se voir discriminé comme ordinateur de jeu ou ordinateur familial, car si vous n'avez

pas envie d'utiliser la puce pour le son hifi, vous pouvez toujours l'employer comme répondeur téléphonique, modem ou filtre de signaux.

9.18.1. Le Sound kit

La programmation de ces immenses capacités n'est pas si difficile qu'on pourrait le croire. Si vous avez fait connaissance avec le kit d'application qui collabore étroitement avec l'Interface Builder, sachez qu'il existe aussi le kit des sons (Sound kit), spécialement conçu pour le domaine musical. Une application de ce kit a déjà été vue au début du chapitre : avec un investissement minimal, nous avons fait résonner un bruit numérisé. Le kit n'est qu'une partie du logiciel musical sur le NeXT. Voici les tâches dont il est chargé :

- ✓ Lecture et sortie des fichiers Sound
- ✓ Edition et réception des fichiers Sound
- ✓ Conversion entre les différents formats de réception
- ✓ Compression et décompression des bruits

Les fichiers Sound portant l'extension ".snd" peuvent stocker leur contenu dans différents formats. Les formats sont en relation étroite avec le mode dans lequel les bruits ont été numérisés. Les bruits enregistrés avec le microphone interne sont stockés en code Mulaw 8 bit, qui présente une forme de compression, correspondant à un code Sound 16 bit. Si vous travaillez en revanche avec un convertisseur A/D externe, vous disposez d'autres formats, avec lesquels vous pouvez numériser les sons avec une qualité CD deux fois meilleure. Voici les formats :

SND_FORMAT_MULAW_8	8-bit comprimé
SND_FORMAT_MULAW_SQUELCH	8-bit comprimé avec blocage contre le bruit
SND_FORMAT_LINEAR_8	8-bit non comprimé
SND_FORMAT_LINEAR_16	16-bit non comprimé
SND_FORMAT_LINEAR_24	24-bit non comprimé
SND_FORMAT_LINEAR_32	32-bit non comprimé
SND_FORMAT_FLOAT	32-bit virgule flottante
SND_FORMAT_DOUBLE	64-bit virgule flottante
SND_FORMAT_DSP_DATA_8	8-bit entier

SND_FORMAT_DSP_DATA_16	16-bit entier
SND_FORMAT_DSP_DATA_24	24-bit entier
SND_FORMAT_DSP_DATA_32	32-bit-entier
SND_FORMAT_DSP_CODE	Core Image d'un programme DSP
SND_FORMAT_DISPLAY	Données Sound pour display
SND_FORMAT_INDIRECT	Données numérisées fragmentées
SND_FORMAT_NESTED	Structure Sound multiple
SND_FORMAT_UNSPECIFIED	Format inconnu

Le hardware supporte, outre ces formats d'enregistrement, trois vitesses de sampling :

SND_RATE_CODEC	8012,821 Hertz
SND_RATE_LOW	22050,00 Hertz
SND_RATE_HIGH	44100,00 Hertz

Si l'enregistrement se fait en mono, on dispose même de la vitesse de sampling 88 KHz avec un convertisseur externe A/D.

Vous en apprendrez plus sur la vitesse de sampling aussi bien que sur le hardware A/D dans le chapitre sur les composants matériels.

Il faut bien comprendre qu'en cas de vitesse de sampling croissante, la qualité du son augmente sans doute, mais l'espace occupé par les fichiers Sound augmente lui aussi. Ce n'est donc pas un hasard si le format standard choisi correspond à une vitesse de sampling de 8 KHz, ce qui donne une qualité d'enregistrement très modeste. Le domaine de la parole jusqu'à 3500 Hz est bien reproduit. Le tableau suivant donne une idée des besoins d'espace pour les différents fichiers; nous envisageons ici une capacité de 30 Mo sur le disque.

Format d'enregistrement	Durée maximale d'enregistrement
8 kHz mono	58 min. 6 sec.
22 kHz mono	10 min. 33 sec.
22 kHz stereo	5 min. 17 sec.
44 kHz mono	5 min. 17 sec.
44 kHz stereo	2 min. 38 sec.
88 kHz mono	2 min. 38 sec.

Comme vous pouvez le constater, la qualité CD exige d'énormes ressources en mémoire, et elle demande la mise en oeuvre de disques optiques. Il faut ajouter que les enregistrements en format CODEC sont utilisables également sur des appareils de petites dimensions. Quant à la programmation du son, elle se fait aussi simplement que l'usage du kit d'application. Voici un objet Sound :

```
id monSound = [Sound new];
```

Changez ensuite un son :

```
[monSound readSoundfile : "/me/sound.snd"];
```

Vous pouvez faire alors ce que bon vous semble :

```
[Sound play];
[Sound stop];
[Sound record];
```

Deux autres secteurs dérivés concernés par le Sound kit sont fournis par les objets "SoundView" et "SoundMeter". Vous avez déjà rencontré l'un et l'autre : "SoundView" représente un son sous forme graphique, montrant la courbe enveloppe du son dans une fenêtre spéciale. Quant à "SoundMeter", il propose un tableau de contrôle pour la sortie du son.

9.18.2. Le Music-kit

Le kit musique est une véritable mine pour tous ceux qui s'intéressent à la musique (et pas forcément à sa programmation). Les méthodes de ce kit sont aussi variées que celles du kit d'application. Par chance, elles ne se présentent pas toutes en même temps. Au contraire, les méthodes du kit musique sont données sous forme de composants distincts, que l'on peut mettre en oeuvre dans des domaines restreints.

Les tâches du kit musique s'étendent aux domaines suivants :

- ✓ Composition de la musique avec le langage ScoreFile
- ✓ Contrôle des ressources MIDI et traitement des entrées
- ✓ Synthèse de nouveaux bruits et de nouveaux sons

Quatre objets permettent d'organiser la production de la musique : les notes, l'exécutant (Performer), l'instrument et le chef d'orchestre (Conductor).

Les notes contiennent tous les paramètre dont vous avez besoin pour la caractérisation du son : fréquence et amplitude (respectivement pour la hauteur et le volume du son) n'en sont que deux exemples parmi d'autres.

Les notes sont transmises de l'exécutant aux objets "Instrument", qui jouent ces notes. Le tout est surveillé par un objet "Conductor", qui détermine la vitesse et le rythme.

Nous ne pouvons malheureusement pas entrer plus avant dans ce domaine. Il est trop riche et trop complexe, et chaque explication en appellerait une nouvelle. Vous trouverez cependant toutes les informations nécessaires dans la documentation en ligne du NeXT.

9.19. Perspectives et remarques

Vous avez fait connaissance dans ce chapitre avec les bases de l'Interface Builder et des autres kits de logiciels. Deux idées fondamentales distinguent cet environnement de programmation : grâce à la mise en forme graphique du programme avec la souris, une courte période d'apprentissage permet même au profane d'écrire des programmes à son goût. Le déroulement du programme se fait en grande partie à partir de composants préfabriqués, les "objets". Le programmeur se comporte donc plutôt comme un compositeur que comme un programmeur au sens traditionnel. Grâce à cette conception d'avant-garde, il se trouvera à l'avenir beaucoup plus de gens qui seront en mesure d'écrire des programmes pour la résolution de leurs problèmes. Les solutions envisagées auront ainsi un caractère plus personnel et plus souple.

Les packs complets de programmation ne disparaîtront pas pour autant du jour au lendemain, car on aura besoin autant qu'avant de solutions standard. On disposera cependant de bibliothèques de programmes en nombre croissant pour le NeXT, présentant une extension des méthodes et des classes de Objective-C. Le kit appelé "Objective DB Toolkit" de la société Professional Software Inc. offre par exemple des objets avec lesquels on peut contrôler le serveur SYBASE SQL, et l'utiliser dans des applications personnelles. Des applications complexes de type base de données pourront être développées par tout un chacun. La société Metaresearch Inc., dont le logiciel "SoundWorks" a été présenté dans le chapitre sur les produits professionnels, fournit des objets permettant de

manipuler les sons et de mettre en oeuvre des quasi-transformations de Fourier dans les programmes personnels.

A l'avenir, le nombre de kits d'extension proposés augmentera de plus en plus, et constituera un second marché, parallèlement au logiciel fourni "clé en mains". Sur un ordinateur comme le NeXT, la demande sera suffisamment forte pour en assurer l'expansion, grâce au système de développement qui se pratique comme un jeu d'enfant.

Les programmeurs professionnels ne sont pas exclus de ce processus. Il est vrai que l'utilisateur normal peut maintenant produire des applications à part entière avec l'Interface Builder, mais il reste encore du travail aux informaticiens, pour créer des applications complexes autour du système d'exploitation, ou pour envisager des projets plus ambitieux. En particulier, la possibilité de combiner les langages C, Objective-C et C++ en réjouira plus d'un.

En plus de l'Interface Builder, certains autres programmes font partie du système de développement. On dispose par exemple d'un assembleur pour le processeur de signaux numérisés, avec lequel il est possible de programmer directement. Par l'intermédiaire du "wrapping", ces programmes en assembleur peuvent être transformés en routines C, comme on le fait pour les programmes PostScript. Ces routines sont ensuite intégrées facilement dans des programmes écrits en C.

Si vous désirez vous consacrer de manière plus approfondie à la programmation du NeXT, vous trouverez des informations précieuses dans le répertoire /Next-Developer/Examples. Celui-ci contient en effet 4 Mo de codes source avec documentation, relatifs aux différents domaines de la programmation. Les programmes correspondants sont souvent assez courts et en tout cas clairement lisibles. Ils concernent non seulement le contrôle du processeur de signaux, des appareils SCSI ou de l'interface MIDI, mais aussi les sources de quelques applications Demo, comme le logiciel de dessin Draw.

10 Réseau

Ne soyez pas effrayé par le mot "réseau". Ce domaine est encore une terre vierge pour beaucoup d'utilisateurs, et nous allons proposer ici une petite introduction.

Les réseaux d'ordinateurs sont en fait beaucoup plus anciens que la notion même d'ordinateur personnel. A une époque où les ordinateurs étaient encore très chers et très volumineux, on vit naître les premiers centres de calcul, qui proposaient leurs services aux clients par l'intermédiaire d'un réseau. Les clients intéressés avaient juste besoin d'un terminal de structure relativement simple pour accéder à des capacités immenses (pour l'époque) en matière de calcul.

La recherche de base sur les réseaux a été accomplie aux Etats-Unis, et elle a été menée à bien par une organisation nommée ARPA (Advanced Research Projects Agency). La notion de "temps partagé" (time-sharing), mise en pratique quand plusieurs terminaux sont connectés à un ordinateur performant, s'est vite révélée trop restreinte. Ces noeuds locaux, du reste de plus en plus nombreux, avaient besoin d'un contact avec le monde extérieur, et les ressources disponibles dans les différents systèmes devaient être mis au service de tous. Il s'ensuivit un nouveau projet, baptisé "ARPANET".

La différence fondamentale entre la notion de time-sharing et ARPANET réside dans la façon dont les ordinateurs communiquent entre eux.

Dans le premier cas, la liaison entre l'ordinateur et le terminal a lieu par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique. Il faut que cette liaison soit maintenue aussi longtemps que des données sont échangées. Ce type de liaison existe

encore aujourd'hui, bien sûr, quand on se relie à des boîtes aux lettres électroniques, par modem ou par téléphone.

ARPANET introduit au contraire une nouvelle stratégie, dans laquelle les données sont réunies en paquets, que l'on envoie ensuite à l'intérieur du réseau. Les conduits servant à la communication ne sont donc sollicités que pendant le temps de passage du paquet de données, et ils sont ensuite libres pour d'autres données. Cela a permis une utilisation plus rationnelle des conduits de liaison. De plus, comme pour une lettre sur laquelle vous inscrivez le nom et l'adresse du destinataire avant de la jeter à la poste, le système de communication s'occupe lui-même d'acheminer les paquets de données. L'expéditeur n'a donc plus à s'occuper des fonctions de contrôle après avoir opéré l'envoi.

ARPA devint donc au début des années soixante-dix DARPA, où le "D" signifie "Defense". Malgré tout, le projet de réseau est resté un système ouvert et n'a pas été monopolisé par les militaires.

Pendant la décennie qui a suivi, les informaticiens et les techniciens de la communication ont continué à travailler sur l'idée de réseau. Une fois que les moyens techniques pour le transfert de données étaient assurés, il fallait développer les protocoles logiciels, chargés de la tâche difficile de rendre le réseau plus souple, car tous les types d'ordinateurs devaient pouvoir s'y raccorder.

C'est ainsi qu'est né finalement "Ethernet". Ethernet est une notion abstraite de réseau global, qui supporte le protocole TCP/IP (=Transmission Control Protocol / Internet Protocol). Ce protocole a été mis à la disposition des universités par son développeur, le DARPA, comme l'avait été Unix quelques années auparavant, et a rencontré un immense succès. Il s'est rapidement développé pour devenir le langage de communication des ordinateurs Unix, et s'est largement répandu.

Ethernet relie aujourd'hui un nombre colossal d'ordinateurs dans le monde entier. Il fonctionne comme une sorte d'autoroute pour les données, une autoroute par laquelle d'autres réseaux peuvent communiquer entre eux. Cette comparaison montre bien qu'un particulier ne peut pas avoir accès à cette "autoroute". Il peut toutefois se tourner vers l'une des nombreuses organisations qui lui sont connectées, et profiter ainsi de ses avantages.

Ethernet sert essentiellement à deux choses: d'une part à transférer des données sous forme de "Mail" ou d'autres ensembles de données; d'autre part, à relier des ordinateurs en temps réel.

"Mail" peut contenir les résultats les plus récents de la recherche, ou seulement une demande de renseignement sur un point technique. Muni de l'adresse du destinataire, Mail est envoyé à travers le réseau comme un paquet. L'emplacement du destinataire n'a pas d'importance: il suffit qu'il soit raccordé au réseau. Qu'il soit situé à Helsinki ou dans la même ville que vous, à deux pas de distance, la procédure est la même. Les communications scientifiques ou les nouvelles commerciales en provenance du monde entier sont disponibles, et des sociétés de toutes sortes peuvent fournir rapidement et confortablement des informations à leurs succursales situées n'importe où sur le globe.

Grâce à la vitesse de transfert élevée dans le réseau, il est possible en outre de se raccorder à d'autres systèmes d'ordinateurs en temps réel. On peut utiliser cette propriété pour effectuer des recherches dans les banques de données, ou demander à l'un des super-ordinateurs de ce monde d'exécuter des analyses demandant des calculs très poussés. En réalité, on retrouve ici un peu l'esprit d'aventure qui a présidé à la naissance des réseaux, car les super-ordinateurs de beaucoup d'universités seraient entièrement gratuits, si d'autres intérêts n'y étaient pas rattachés, pour ceux qui y accèdent par l'intermédiaire du réseau.

10.1. Les réseaux et le NeXT

Le NeXT met à la disposition de ses utilisateurs toutes les possibilités d'Ethernet. Chaque ordinateur est équipé de manière standard d'une interface Ethernet. Il s'agit d'une interface de communication extrêmement rapide et performante.

De même que l'interface utilisateur graphique, Ethernet a été élevé sur les fonts baptismaux du centre de recherches de XEROX. La connexion Ethernet d'un ordinateur fonctionne comme un émetteur ou un récepteur qui envoie des messages à travers un médium donné et peut recevoir à son tour des messages par le même canal. Quand plusieurs ordinateurs sont équipés des mêmes émetteurs et récepteurs, et ont accès au même médium grâce à leur "antennes", ils peuvent communiquer entre eux. Chaque ordinateur connecté entend toutes les communications qui traversent l'éther, et son logiciel d'exploitation est chargé de filtrer parmi elles celles qui lui sont destinées en propre.

Dans la pratique, le "médium" utilisé est un câble coaxial, qui se compose d'un fil en cuivre entouré d'une enveloppe protectrice. Puisque l'axe central, le fil de cuivre et la protection circulaire se trouvent au centre du câble sur le même axe, on a donné à ce type de câble le nom de "coaxial". On pourrait aussi utiliser des systèmes radio pour transmettre les données sans fil. C'est dans cette direction

que va par exemple le "Packet Radio" des radio-amateurs, qui n'utilisent pas d'interfaces Ethernet, mais ce qu'on appelle des TNC.

Les ordinateurs NeXT possèdent une interface Ethernet intégrée. C'est une bonne chose, mais il n'y a pas de quoi pavoiser, car l'une des raisons du succès d'Ethernet est son prix peu élevé, dû à la simplicité de sa structure. Le véritable avantage que l'utilisateur de NeXT retire de son équipement standard est le système d'exploitation. Il est en effet entièrement préparé à fonctionner en réseau.

Grâce au système d'exploitation multitâche, le NeXT n'a aucune difficulté pour créer une série de "daemons". Les "daemons" sont de petits processus qui se déroulent sans faire appel à une fenêtre. Ils existent dans les profondeurs de la mémoire de l'ordinateur, et ont une mission très spécifique. Certains daemons, permettant par exemple de contrôler l'imprimante, ont déjà été rencontrés dans le chapitre sur Unix.

Quand on veut envoyer du courrier électronique, on active un utilitaire Unix du nom de "mail". Celui-ci exige comme arguments le nom de l'utilisateur qui envoie le message, et ce message lui-même. Inversement, l'utilisateur peut lire les messages qui lui sont destinés en appelant "mail" sans argument. Dans ce cas, le programme fournit une liste des messages qui lui sont parvenus.

Supposons que vous soyez entré dans le réseau en tant que "me". Lancez le programme Terminal pour avoir accès aux commandes Unix. Entrez alors la commande "mail", pour vérifier si vous avez reçu du courrier:

```
localhost > mail
No mail for me
localhost>
```

Vous n'avez donc pas de courrier. En tant que simple usager, nous allons maintenant envoyer un message à l'administrateur du système, car nous voulons savoir à quel moment il y aura une imprimante disponible. Nous procéderons ainsi:

```
localhost>
Subject: Que devient la nouvelle imprimante?
Hello, opérateur! J'ai entendu qu'une nouvelle imprimante laser couleur allait être
mise à la disposition de notre département. Nous aimerions être tenus au courant,car
nous devons décider sous peu si la prochaine série doit être envoyée ou non à la
photocomposition.
```

```
Merci et à bientôt!
Cc:
localhost>
```

Une fois que vous avez saisi la première ligne, "mail" demande le titre du message. Il est conseillé d'écrire ici une phrase contenant une information suffisante, car le destinataire n'apercevra sur son écran que cette phrase quand il passera son courrier en revue, nous allons le voir bientôt.

Vous pouvez ensuite écrire votre message. Tous les caractères sont autorisés, même la touche .

On quitte le mode de saisie avec la combinaison de touches <Ctrl>+<D>. Vous devrez donner une information supplémentaire demandée par "Cc:", mais vous pouvez aussi sauter cette ligne en actionnant . "Cc" signifie "Carbon Copy", donc tout simplement "copie carbone" de votre courrier, que vous pourrez alors envoyer à d'autres usagers. Le message est enfin envoyé à l'utilisateur "root".

Vous pouvez vérifier tout de suite le succès de votre action si vous connaissez le mot de passe pour "root". Dans ce cas, changez d'abord votre identité avec la commande "su":

```
localhost>whoami
me
localhost>su
Password:
localhost# whoami
root
localhost#
```

Vous pouvez maintenant rechercher votre courrier. Entrez ce qui suit:

```
localhost# mail -u root
Mail version 5.3 2/18/88.   Type ? for help
"/usr/spool/mail/root": 1 message
N      1 me     Sun Jun 16 16:18 16/579   "Que devient la nouvelle"
&
```

Le signe "&" est le prompt du programme "mail", avec lequel vous pouvez traiter le courrier reçu. Le mieux est d'entrer d'abord un point d'interrogation ou le mot "help", pour avoir un aperçu des commandes disponibles.

La commande t permet de rendre visible le contenu d'un message. Cette commande seule se réfère au dernier message reçu. Mais puisque chaque

message est pourvu d'un nombre entier, on peut aussi sélectionner le message que l'on peut lire.

La lecture d'un message ne l'efface pas; elle efface simplement l'attribut "New". Seule la commande d efface définitivement le message.

Comme vous pouvez le voir dans la liste des commandes, "mail" offre un grand nombre d'options, avec lesquelles on peut répondre par exemple directement au courrier reçu.

Quittez "mail" avec la combinaison de touches <Ctrl>+<D>.

10.2. Envoi de messages

Dans le petit exemple ci-dessus, nous avons envoyé des messages à l'intérieur du système. On peut envoyer des données d'une machine à l'autre tout aussi facilement, si elles sont reliées à l'interface Ethernet. En outre, le réseau Ethernet local peut être relié par l'intermédiaire d'un serveur à un accès Ethernet, de sorte que vous pouvez alors envoyer et recevoir des messages à travers le réseau global d'ordinateurs.

Le travail proprement dit consistant à envoyer des messages est exécuté par un programme Unix nommé "sendmail". Vous le trouverez dans le répertoire ./etc/sendmail, accompagné de quelques fichiers auxiliaires.

Les fichiers "alias" peuvent par exemple être utilisés pour rassembler plusieurs utilisateurs sous un même nom. De cette manière, vous pouvez définir différents "distributeurs", pour transmettre des messages déterminés à des groupes entiers bien ciblés. "sendmail.cf" détermine le mode de fonctionnement de "sendmail". C'est ici que se trouvent par exemple les règles indiquant de quelle manière les messages doivent être transmis.

Avec "sendmail", on peut envoyer des messages. L'utilisateur doit seulement indiquer quel destinataire (ou liste de destinataires) il veut atteindre. Le reste, c'est-à-dire le "routage" du message à travers divers réseaux jusqu'au lieu de destination, est laissé aux soins de "sendmail".

10.3. L'application Mail

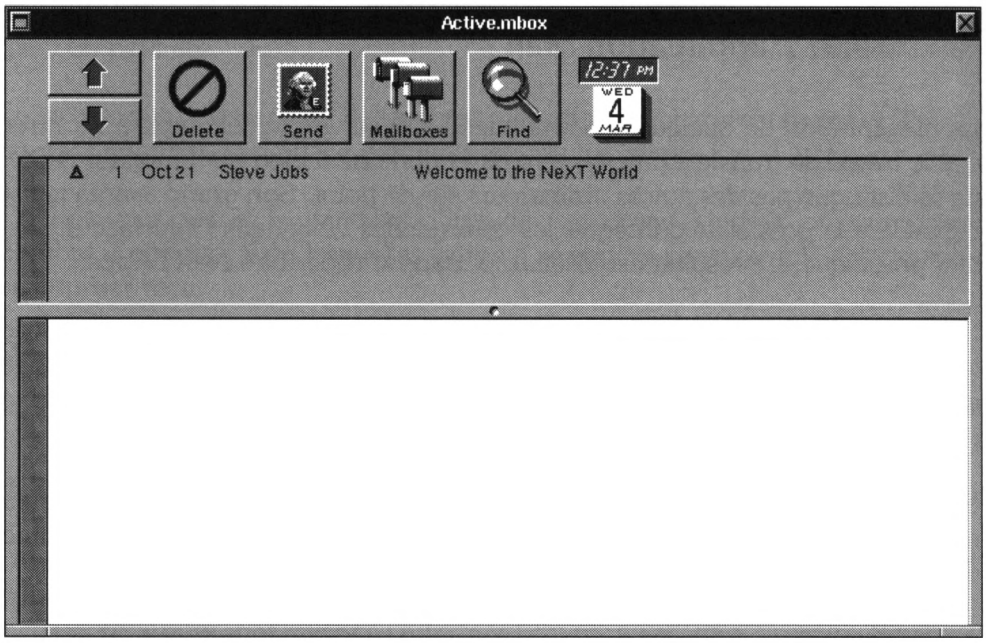
La présentation de quelques commandes Unix servait initialement à montrer que le travail de transfert proprement dit était mené à bien par Unix. Le NeXT ne se distingue pas des autres ordinateurs sur ce point. Son grand avantage est cependant la possibilité d'intégrer les commandes Unix dans l'interface utilisateur graphique. Le résultat est "Mail.app" dans le répertoire NeXTApps.

La fenêtre Mail est partagée en trois: en haut se trouvent les boutons avec lesquels on peut activer différentes fonctions. En dessous, vous trouvez une liste qui affiche le courrier reçu. Dans la partie inférieure, on peut écrire et lire le courrier.

Si vous faites fonctionner le NeXT pour la première fois, vous trouverez au moins un message dans l'application Mail. Il émane de Steve Jobs et fait une démonstration convaincante des possibilités de NeXT-Mail.

10.3.1. NeXT-Mail

Jusque là, les messages ne pouvaient contenir dans l'univers Unix que des caractères normaux, semblables à ceux d'une lettre tapée à la machine ou d'un télex. La raison en était simple: Unix est de toutes façon un système d'exploitation orienté texte avec une interface à ligne de commande, et le besoin d'une autre présentation ne se faisait pas ressentir.

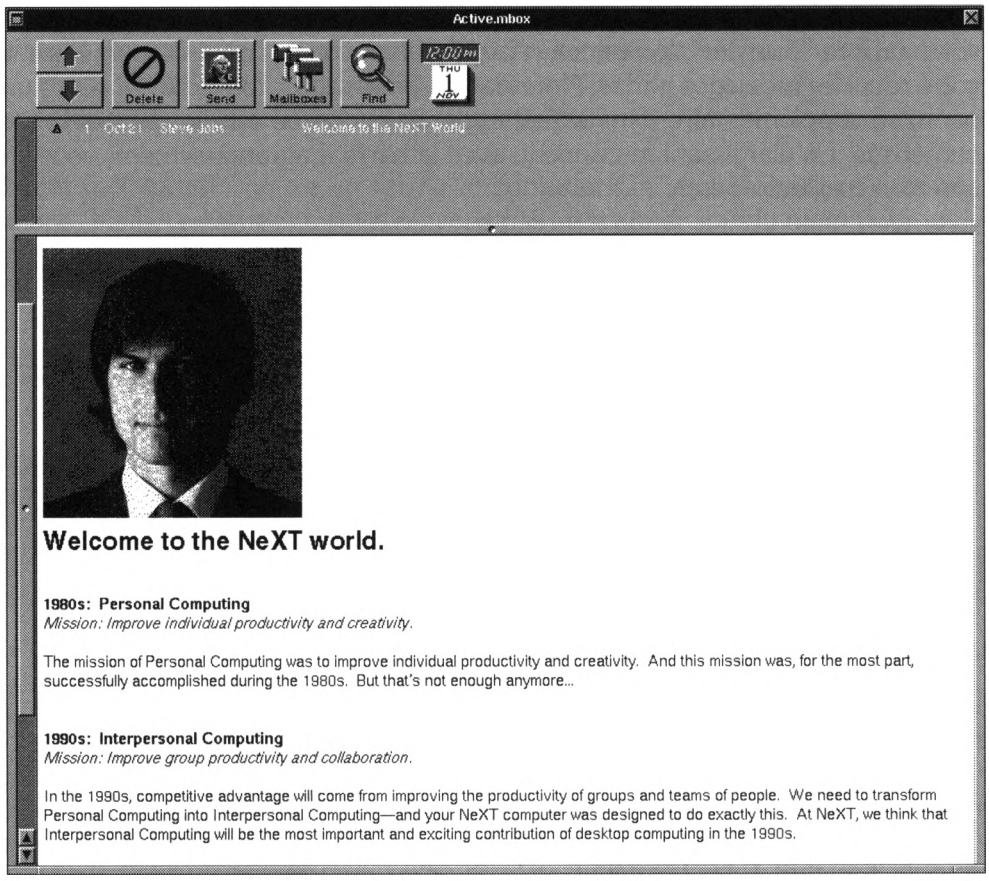


L'application Mail

NeXT a enrichi le logiciel Mail de quelques fonctionnalités importantes. Chaque courrier envoyé est composé en réalité d'un très grand nombre de bits, et il revient en dernier lieu à l'émetteur et au récepteur de décider ce que ces bits doivent représenter. La seule chose qui importe est qu'ils le conçoivent de la même façon. Quand deux ordinateurs NeXT communiquent entre eux, ils peuvent se transmettre beaucoup de choses en dehors d'un simple texte

: des images ou des programmes, des paroles ou même des répertoires entiers. L'application Mail est "intelligente" et sait reconnaître quels bits correspondent à tel ou tel objet.

Examinons l'exemple du message de Steve Jobs dont il a été question plus haut. Il apparaît dans la liste du courrier, et il suffit de cliquer sur son titre pour qu'il soit affiché à l'écran.

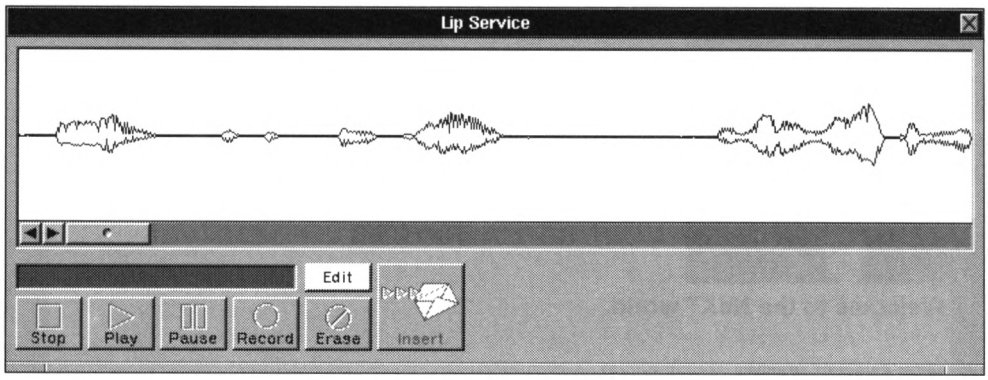


Unix est la base: envoyer des messages

L'en-tête du message est un texte standard, indiquant l'origine et la date du message, son destinataire et le sujet qu'il traite. Tout de suite après, le visage de Monsieur Jobs vous sourit à l'écran: on a utilisé ici une image TIFF numérisée par scanner.

Le texte qui suit n'a également rien à voir avec le courrier électronique normal : tous les jeux de caractères possibles dans leurs différentes tailles peuvent être sollicités. Dans la partie inférieure du message, on trouve la signature de l'auteur, accompagnée d'une icône représentant une bouche. Il s'agit du "Lip Service", avec lequel on peut intégrer des bruits, mais surtout des commentaires parlés. Si on veut ensuite les entendre, il suffit de faire un double clic sur l'icône. On voit apparaît le panneau "Lip Service", qui rappelle le SoundRecorder. Le bouton Play lance la reproduction de la voix, comme un magnétophone.

Puisque vous avez les mêmes libertés que Steve Jobs pour la mise en forme de votre propre "courrier", le panneau "Lip Service" vous permet de numériser à votre tour des messages parlés. Notez la présence du bouton "Edit". Il ouvre un panneau supplémentaire dans lequel apparaît la courbe enveloppe des bruits numérisés. En élargissant le panneau avec la barre d'agrandissement, vous en aurez un meilleur aperçu.



Abréger ou éditer efficacement des fichiers avec des messages parlés

La fonction Edit vise l'efficacité. Bien qu'un message parlé enregistré avec le microphone Codec occupe beaucoup moins de place en mémoire qu'un son CD, les exigences pour la transmission sont tout aussi grandes. Pour que le réseau par lequel le message sera finalement envoyé ne soit pas inutilement surchargé, on a la possibilité de couper sur la "bande" les passages superflus avec la fonction Edit. Le début et la fin d'un enregistrement sont de bons candidats à de telles coupures, car on n'y entend souvent que des soupirs et des bruits parasites.

Vous devez sélectionner un secteur particulier de la courbe avec la souris. Enfoncez le bouton de la souris au début du secteur, et relâchez-le en fin de secteur. La partie ainsi sélectionnée est sur fond gris pour confirmation. En actionnant maintenant le bouton Play, vous entendez uniquement cette partie du message, et vous pouvez vérifier s'il doit réellement être coupé. Les fonctions régulières du clipboard, cachées comme toujours dans le menu Edit, peuvent être appliquées au son. Coupez le morceau sélectionné avec "Cut".

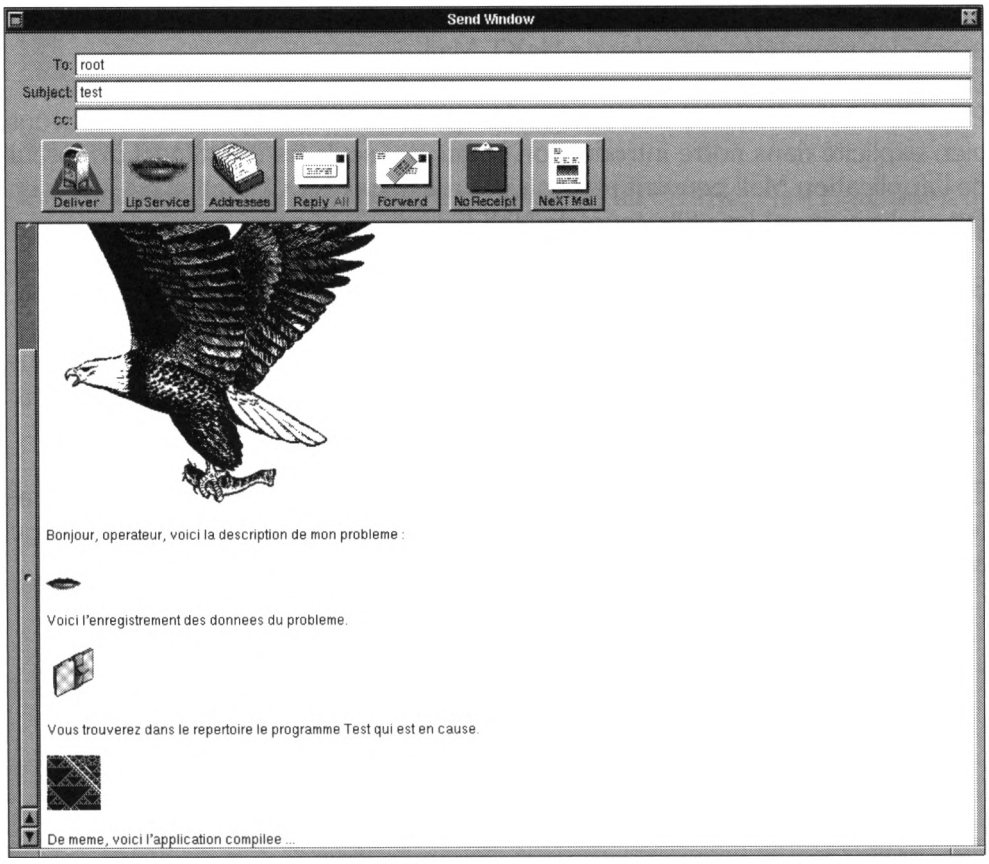
Avec les autres fonctions - Copy et Paste - du clipboard, vous pouvez effectuer des collages dans le message parlé.

NeXT-Mail peut faire encore plus fort. Composons un message, par exemple destiné à l'administrateur du système.

Il faut d'abord actionner le bouton Send. Il ouvre une nouvelle fenêtre, dans laquelle vous pouvez tranquillement préparer le message, sans oublier de remplir les parties réservées à l'adresse et au titre, en haut du formulaire. Nous allons envoyer le message à "root" et son titre est "test".

Il faut maintenant mettre en forme le contenu. On veut d'abord utiliser une image. Malheureusement, nous n'avons pas de scanner sous la main pour fixer le visage de l'auteur, et nous ferons donc usage d'une image placée dans la collection du dictionnaire Webster. Nous allons piocher dans le répertoire nommé /NextLibrary/References/Webster-Dictionary/pictures. Nous voulons que ce soit un aigle, et nous allons donc sélectionner la ligne baldeagle.tiff.

Il ne reste plus qu'à tirer dans la fenêtre d'émission l'icône de cette image, qui apparaît dans le chemin d'icônes du File Viewer. Le fichier est ouvert automatiquement, et l'image s'affiche à l'écran.



Concevoir un message

Pour le moment, tout va bien. Il faut maintenant que nous présentions à l'opérateur notre requête de vive voix. Sélectionnons le bouton "Lip Service", et le panneau rencontré plus haut s'ouvre à l'écran. Avec le bouton "Record", on enregistre le message, et on peut encore le traiter au besoin avec "Edit".

On clique ensuite sur le bouton "Insert", qui intègre le fichier Sound dans le courrier, et qui insère l'icône des lèvres dans le texte.

Le transfert des fichiers se fait lui aussi très simplement. C'est ce que nous allons voir avec l'exemple suivant. Nous voulons ici envoyer tout un répertoire à l'opérateur. Il suffit de le tirer du File Viewer jusqu'à la fenêtre d'émission, où il est représenté sous la forme d'une icône normale. La même chose fonctionne aussi avec les programmes.

Quand le message est prêt, il faut l'envoyer. Cette tâche est prise en charge par le bouton "Deliver". Il symbolise une boîte aux lettres, sur fond de triangle d'avertissement. Celui-ci signifie que nous avons construit un message faisant usage des propriétés spéciales de NeXT-Mail.

Pour de tels messages, il faut bien savoir qui est le destinataire, car nous avons bien explicité dans notre introduction le fait que seuls les utilisateurs disposant de l'application Mail peuvent recevoir des messages NeXT-Mail, c'est-à-dire en fait exclusivement les utilisateurs de NeXT.

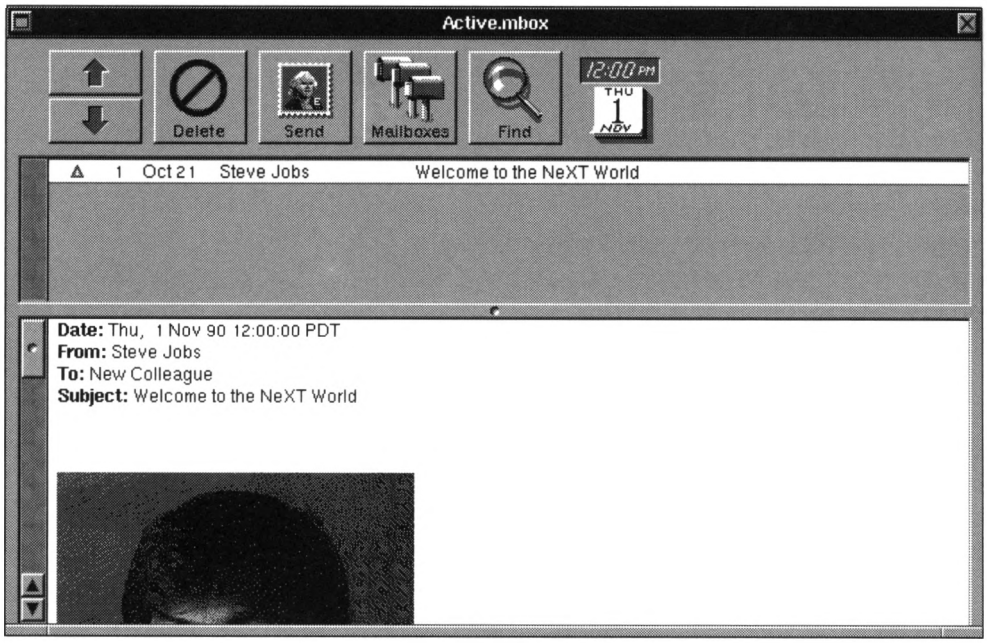
Si vous voulez faire parvenir des messages à d'autres participants du réseau, vous devez commuter le bouton qui est tout à fait à droite dans la fenêtre d'émission de NeXT-Mail sur Non-NeXT, avant de composer le message. Dans ce cas, la fenêtre d'émission refuse toutes les actions qui ne doivent pas être utilisées en mode régulier.

Envisageons un instant encore notre message envoyé à "root". Quand l'opérateur entrera dans le réseau et passera son courrier en revue, il verra cette image (vous la connaissez déjà depuis le début du chapitre):

Recevoir du courrier

Le triangle de signalisation montre qu'il s'agit d'un courrier NeXT. Le point qui précède est un signal indiquant qu'il y a du courrier qui n'a pas encore été lu. Puis viennent la date et l'expéditeur, ainsi que le titre indiqué.

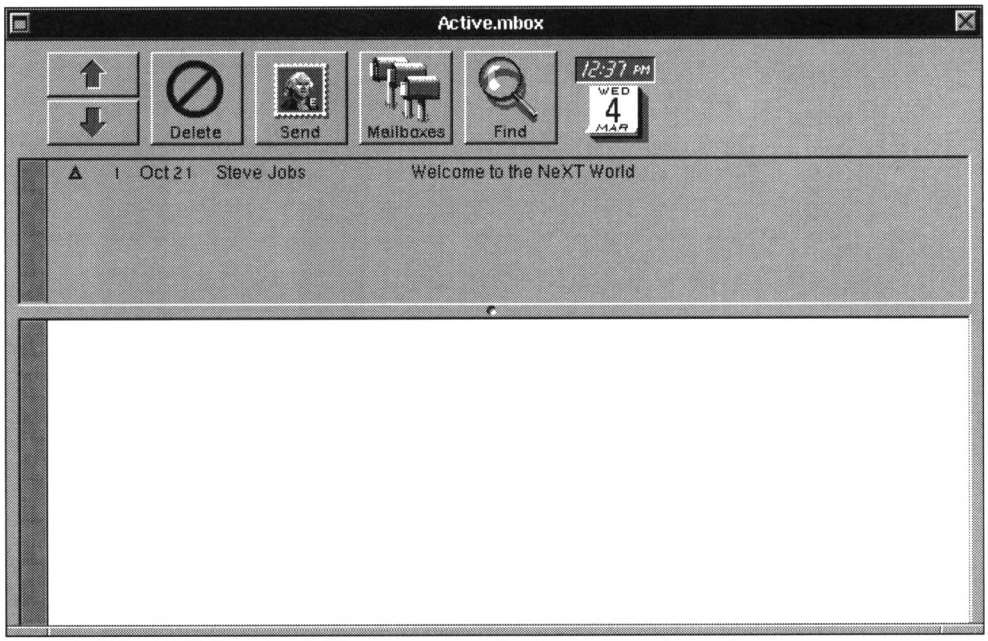
Si l'on clique sur le courrier, le point disparaît devant le triangle de signalisation, et la lettre s'affiche. L'en-tête, qui contient quelques données importantes sur le message, a été généré automatiquement au moment de l'émission.



Le courrier apparaît exactement comme il a été composé par l'expéditeur

Comme vous pouvez le constater, le transfert de données dans un réseau NeXT ne pose aucun problème. Par l'intermédiaire du serveur de réseau, vous avez en plus un accès potentiel à l'ensemble d'Ethernet. De cette manière, un utilisateur de NeXT peut utiliser la poste électronique pour envoyer un message sur toute la surface du globe. Si l'on se limite au format Unix, on peut en outre communiquer avec n'importe quel ordinateur dans le réseau.

Des informations plus détaillées sur l'installation d'un réseau et son arrière-plan théorique n'entreraient pas dans le cadre de ce livre. Chaque ordinateur NeXT est fourni cependant avec un manuel bien illustré sur ce thème. Nous n'en dirons que ceci: l'installation - dont même les spécialistes ont tellement peur sur d'autres ordinateurs - se fait ici aussi par menu, et en partie automatiquement.



Configuration du réseau, par panneaux et boutons

11 Les logiciels commerciaux

A l'exception de Microsoft, le géant de la branche, qui suit sa propre voie avec "Windows" et "TrueType" (le concurrent de PostScript), tous les fabricants de logiciels renommés soutiennent le NeXT. Le résultat en est la production d'une pléiade de logiciels de grande valeur, appartenant aux domaines les plus divers.

Le catalogue déjà fort de 300 pages environ, "Software and Peripherals Fall 1990", montre clairement que la présentation de tous les logiciels disponibles serait insensée dans le cadre de cet ouvrage. A l'aide de quelques applications clés, nous allons toutefois montrer le niveau de perfection atteint par les logiciels écrits pour le NeXT.

11.1. FrameMaker - le programme de PAO

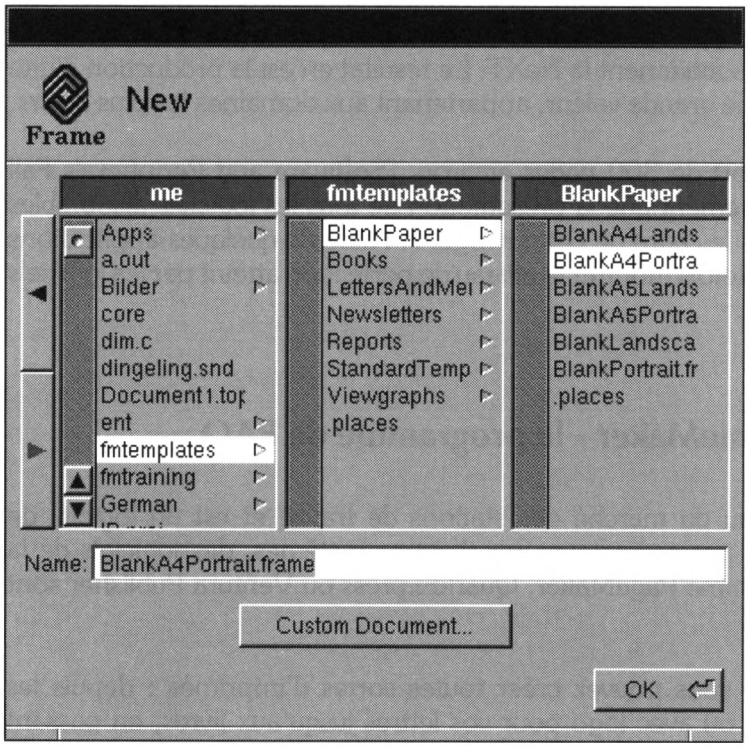
FrameMaker est issu du marché des stations de travail et est un logiciel de publication assistée par ordinateur. Sur d'autres systèmes, des logiciels de la même catégorie comme PageMaker, QuarkExpress ou Ventura Publisher sont plus connus.

Avec FrameMaker, vous pouvez créer toutes sortes d'imprimés : depuis les en-têtes personnels ou avec logo pour vos lettres jusqu'aux livres, en passant par les rapports et les journaux.

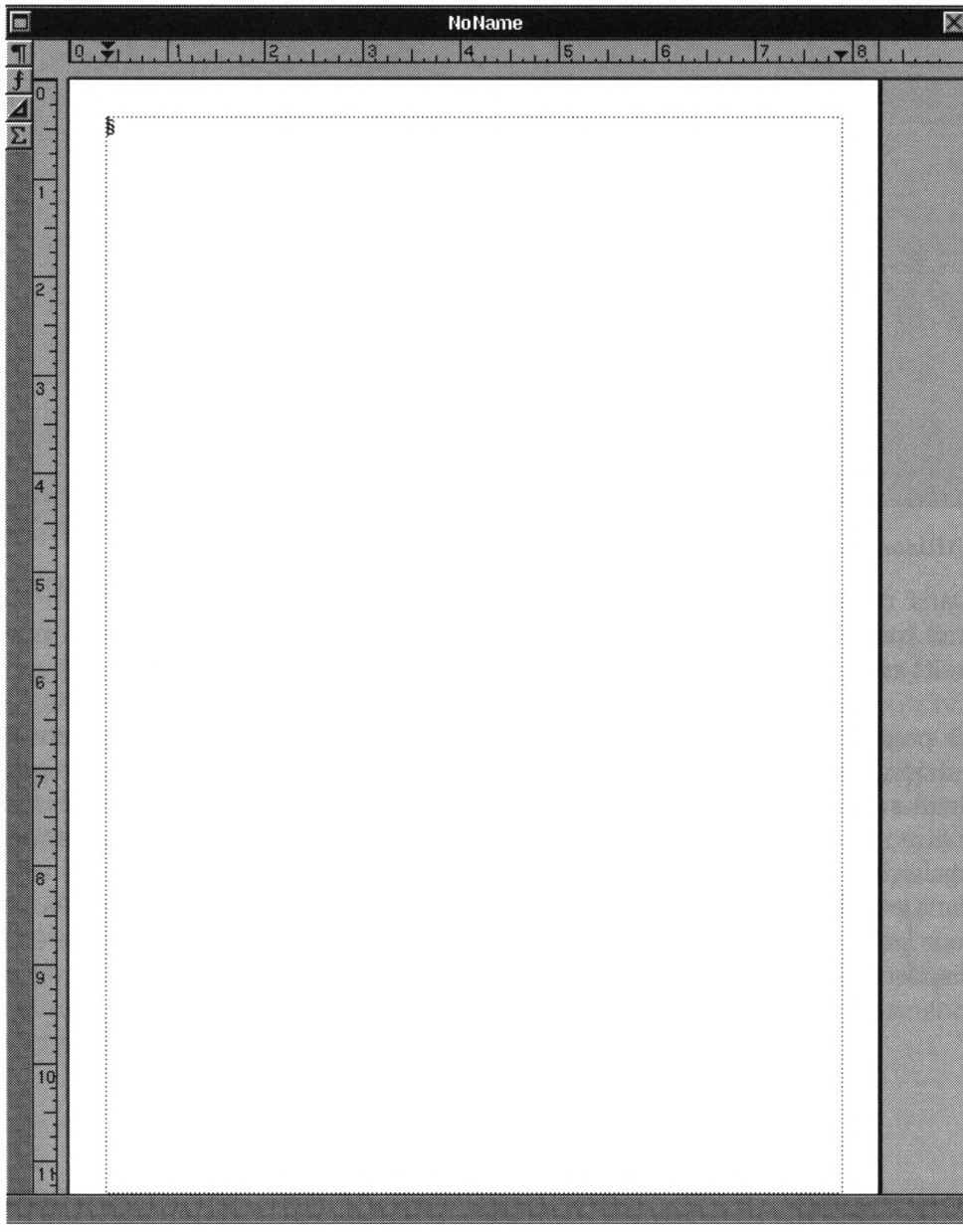
L'utilisateur travaille avec des pages modèle et des pages de référence. Une page modèle détermine la forme de base et définit par exemple le nombre de

colonnes, la disposition des colonnes irrégulières, les dessins et graphiques ou encore les filets. La page de référence contient des "frames", c'est-à-dire des cadres qui peuvent contenir des images ou du texte. Chaque cadre est affecté d'un nom, par l'intermédiaire duquel on peut faire référence à ce cadre dans le texte ultérieur. Tous les cadres stockés sur une page de référence peuvent donc être utilisés pour la mise en forme.

Nous allons expliquer comment cela fonctionne sur un exemple concret. On ouvre tout d'abord un nouveau document, à l'aide de la fonction "Window/New". Un panneau apparaît à l'écran, permettant de définir un document déjà défini. Vous chargez donc en fait un document existant. Ce procédé présente plusieurs avantages : FrameMaker traite les documents les plus divers dans toutes les tailles voulues, et ces documents doivent donc être définis à l'aide d'un grand nombre de paramètres. Grâce aux documents prédéfinis, tout le travail de définition des formats standard vous est épargné. De plus, vous pouvez ajouter des formats qui vous sont propres, en tant que documents initiaux.

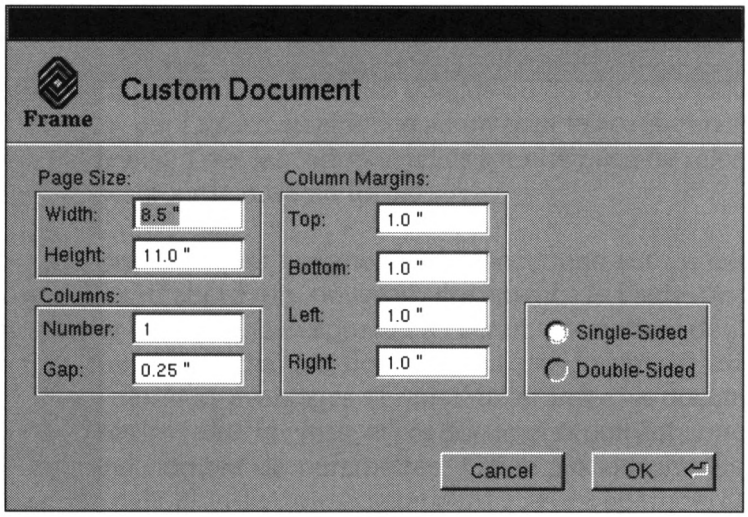


Charger au départ des documents prédéfinis



Le document en format portrait

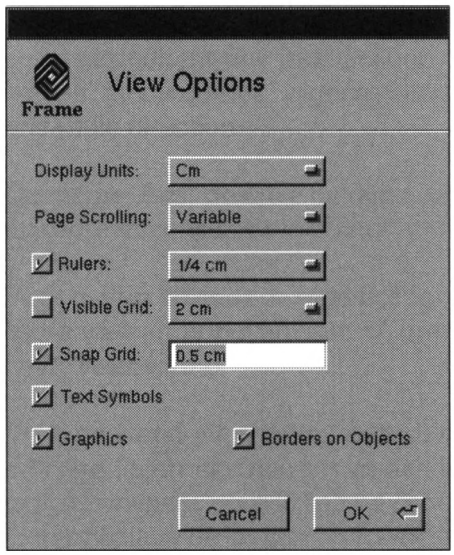
Vous avez toutefois le loisir de définir un document entièrement à neuf dans le panneau New en appelant "Custom Document...".



Utiliser des formats définis par vos soins

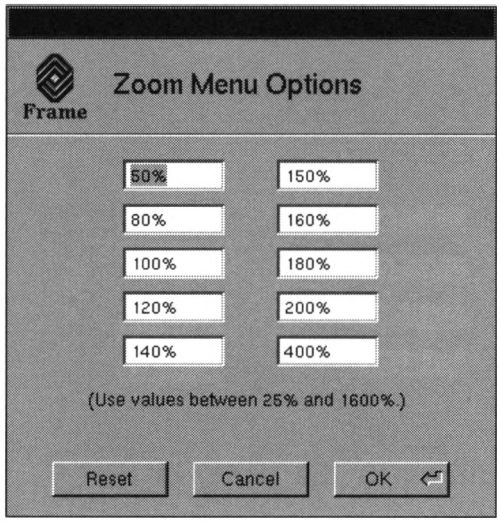
Dans notre exemple, nous allons choisir le format prédéfini BlankA4Portrait.frame. "Portrait" et "Landscape" renvoient respectivement au format "portrait" et au format "paysage".

La page s'affiche à l'écran. La règle figurée autour du document porte (dans la version que nous avons utilisée) comme spécification prédéterminée des graduations en "pouces". Avec la fonction "View/Options", vous pouvez choisir n'importe quelle autre unité de mesure. Le panneau des options permet également de définir l'unité du "Snap Grid", c'est-à-dire de la grille imaginaire dans laquelle s'alignent les cadres. Cette grille est activée - comme dans presque tous les meilleurs logiciels de cette catégorie - pour que les objets puissent être disposés symétriquement à l'écran.



Régler les unités standard

Dans la fenêtre des documents se trouve un caractère spécial symbolisant un paragraphe, avec un curseur clignotant. On peut désactiver l'affichage de tous les caractères spéciaux avec la fonction "View/Text Symbols". Nous pouvons commencer maintenant à saisir un texte directement. Si le texte qui apparaît à l'écran vous paraît trop petit ou illisible, vous pouvez régler le facteur d'agrandissement avec la liste de contrôle sur le bord inférieur de la fenêtre. La liste contient toutes les tailles habituelles entre 25% et 400%. Par l'intermédiaire de la fonction "Set" qui accompagne cette liste, on peut affecter d'autres valeurs aux dix niveaux d'agrandissement affichés. On peut choisir une valeur entre 25% et 1600%. La fonction "Page" choisit automatiquement le niveau d'agrandissement de telle manière que la page soit représentée en entier dans la fenêtre. A l'inverse, "Win" modifie la fenêtre de telle sorte qu'elle englobe exactement le document.



Les dix niveaux d'agrandissement peuvent être définis librement

De cette manière, on peut représenter au mieux les détails. Mais on peut aussi réduire le texte, si l'on a besoin d'un aperçu général. Avec une réduction à 92%, il est possible de représenter simultanément deux pages A4. Leur contenu est encore relativement lisible, en fonction bien sûr de la police et de la taille des caractères.

L'étape suivante dans la création des documents n'est pas la saisie du texte, mais la mise en forme du gabarit (Master Page). On choisit pour cela la fonction "Page/Master Pages", qui agit directement sur le contenu de la fenêtre des documents. A la place du document, on a devant les yeux la page du gabarit standard. Elle comprend trois parties : la ligne d'en-tête, la partie centrale et le pied de page. Chaque partie est entourée d'un cadre en pointillés.

Ce gabarit peut être modifié et élargi avec la souris. Quand vous cliquez à l'intérieur d'un cadre, vous activez le curseur de texte dans cet espace. Ce n'est pourtant pas utile, car une page de gabarit ne contient pas de texte dans les circonstances normales (à moins qu'il ne s'agisse d'informations permanentes comme l'adresse dans l'en-tête d'une lettre). Pour sélectionner un cadre, vous devez cliquer dessus en maintenant enfoncée la touche <Control>. On voit alors apparaître huit poignées autour du cadre, et le pointeur de la souris se colore en blanc. Ces poignées vous sont sans familières si vous les avez rencontrées dans des logiciels de dessin, où elles permettent de déplacer des objets et de modifier leur taille. FrameMaker procède de la même façon. Quand vous approchez le pointeur de la souris de l'une des poignées, son aspect se modifie et se transforme en celui d'une flèche sans queue. En maintenant le bouton

enfoncé, vous pouvez modifier la taille du cadre. Les poignées placées dans les coins permettent une modification de la taille simultanément en hauteur et en largeur, tandis que les poignées intermédiaires permettent un élargissement dans une seule direction.

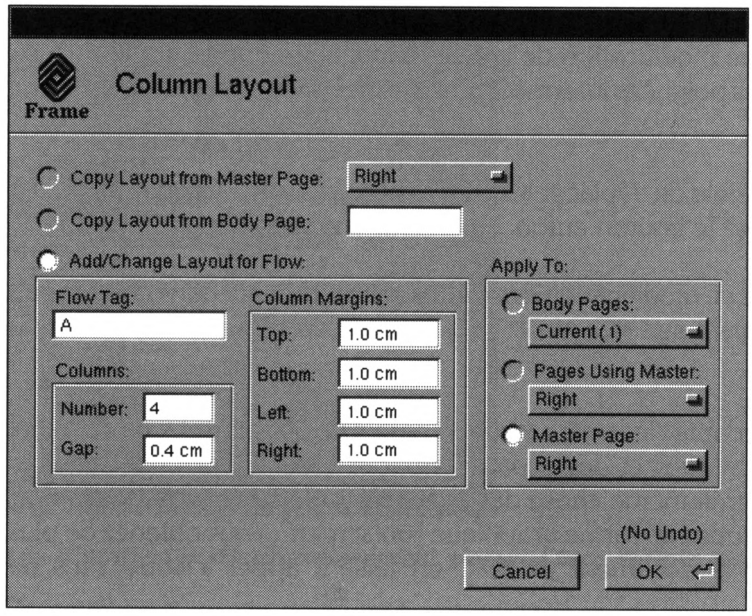
De même, il est possible de déplacer les cadres avec la souris. Cliquez au milieu du cadre et conservez le bouton enfoncé pendant que vous bougez la souris.

Vous quittez le mode de modification des cadres soit en cliquant dans un nouveau cadre tout en appuyant sur <Control>, soit encore en cliquant en dehors du cadre sélectionné.

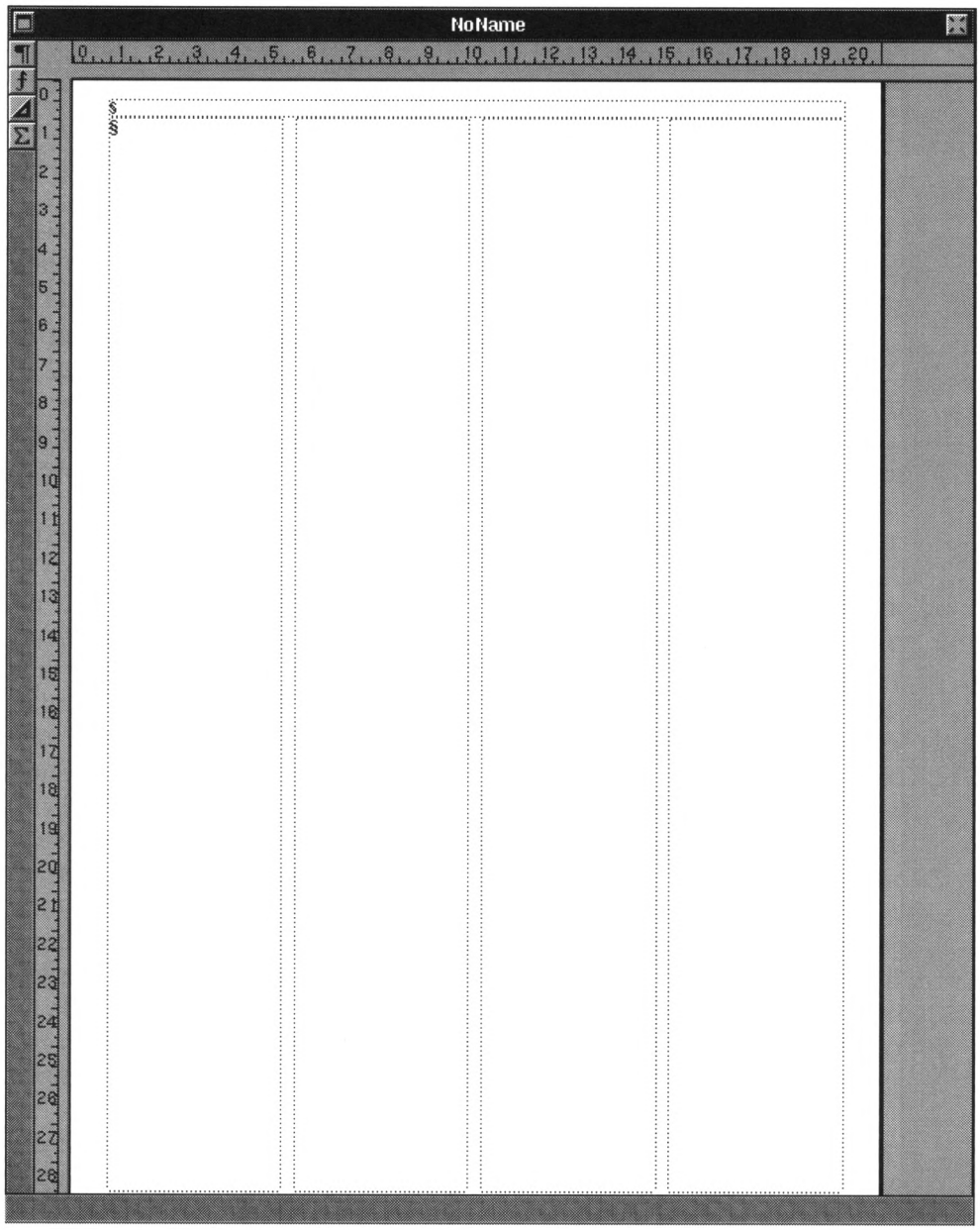
Vous pouvez donc adapter les trois cadres de base à vos besoins. Vous définirez de cette façon des marges et des espaces en vous jouant, alors que d'autres logiciels exigent pour la même chose des indications chiffrées ésotériques. Par l'intermédiaire de la mise en forme graphique "on-screen", vous obtenez de plus un bon aperçu sur le document produit, en faisant appel à votre sens de l'esthétique.

Le menu Page contient d'autres commandes permettant de donner forme au gabarit. "Column Layout" par exemple permet de copier le layout d'une autre page de gabarit sur le gabarit actuel, ou de transférer le layout d'une page normale ("body") sur le gabarit, ou enfin de diviser le cadre principal en plusieurs colonnes.

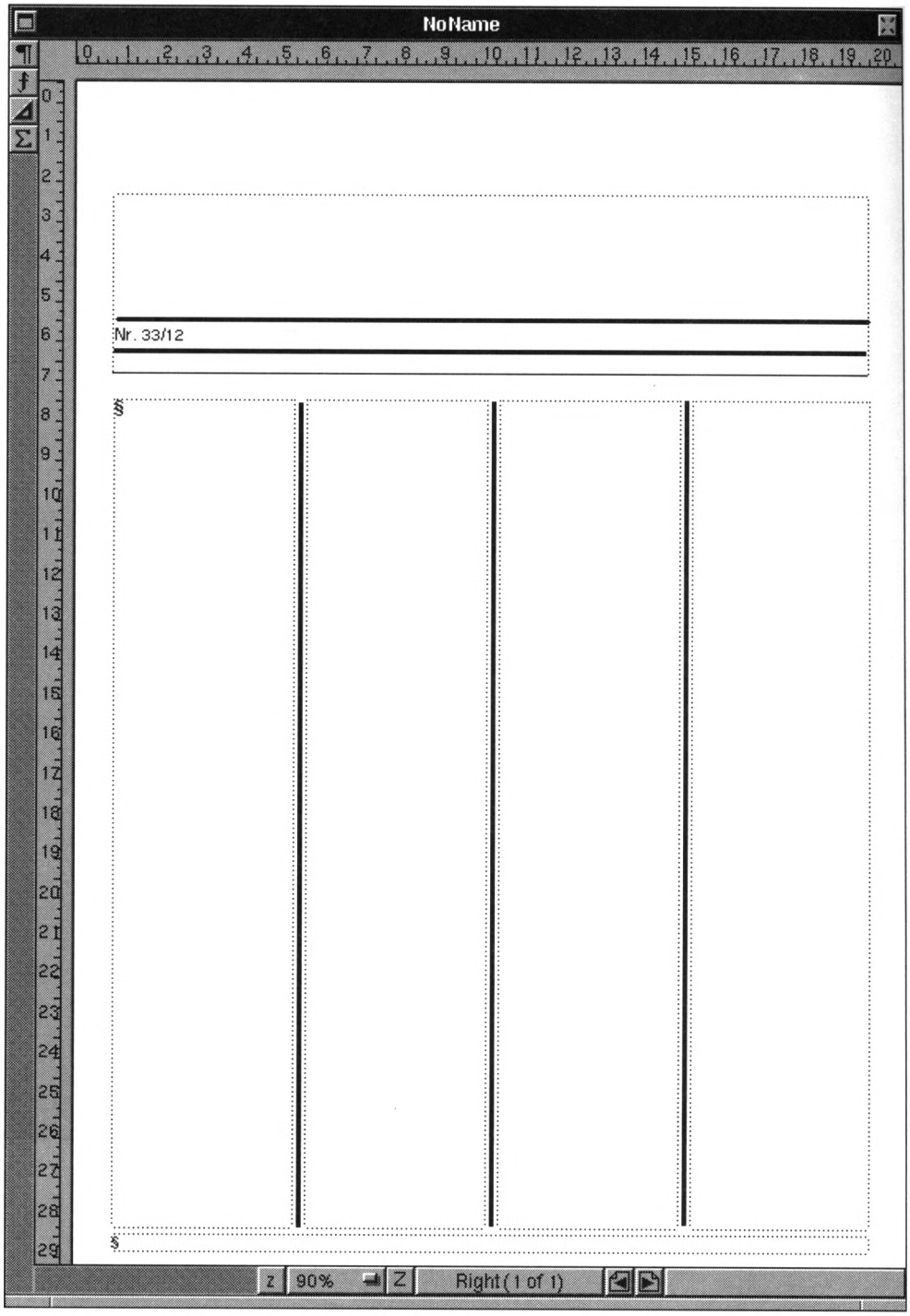
Nous allons mettre en forme une page de journal pour travailler sur un exemple concret. La page doit posséder quatre colonnes. La distances entre les colonnes sera de 4 millimètres, la marge autour des colonnes sera large de un centimètre.



Voici le panneau...



...et son résultat



Le gabarit

Avec la méthode décrite plus haut, nous allons disposer les différents cadres du gabarit initial et leur donner la taille ainsi que la position attendues. La page de gabarit doit être utilisée pour le titre du journal. Le titre sera entré directement sous forme de texte. La façon de déterminer le type et la taille des caractères ne demande pas de longues explications.

Une fois que le gabarit est défini, nous allons passer en "Body Page" pour opérer son remplissage. Ce passage s'effectue par l'intermédiaire du menu Page. Sur la page des documents apparaissent seulement les cadres des quatre colonnes du document, mais pas les cadres pour les parties fixes du gabarit.

Le texte quotidien de la page peut être importé à partir d'un programme de traitement de texte, mais on peut aussi utiliser FrameMaker directement pour la saisie du texte. Par l'intermédiaire du menu Service (nommé ici "Request" - cette désignation provient de l'époque où était encore en vigueur la version 1.0 du système d'exploitation), on trouve même le dictionnaire et le thésaurus.

La structure du texte se fait, comme celle du gabarit général, à l'aide de blocs préfabriqués, que l'on peut appliquer aux paragraphes du texte. La fonction "Format/Paragraph" offre tous les réglages principaux sur cinq pages pour la définition d'un format de paragraphe. Sur la première page ("Basic"), la spécification essentielle est d'abord celle du nom du format de paragraphe que l'on est en train de définir. L'ensemble des réglages sera ultérieurement identifié à l'aide de ce nom. Quittez le nom du paragraphe en actionnant <Return>, et vous pourrez définir les paramètres proposés en bas du panneau : retrait du texte, distances à droite et à droite, mais aussi au-dessus et en dessous du paragraphe, format de justification (aligné à gauche ou à droite, centré, justifié). Le clou est la possibilité d'indiquer le nom d'un autre format de paragraphe ("Next Tag"), activé automatiquement après celui-ci. Dans la pratique, il existe en effet beaucoup de combinaisons que l'on spécifie ainsi : après un titre vient par exemple automatiquement le sous-titre, et celui-ci est suivi par le corps du texte.

Sur la deuxième page, on spécifie la police de caractères. La page trois définit le principe d'après lequel les numéros courants seront générés. La gestion automatique des numéros est particulièrement utile pour la numérotation des chapitres et des illustrations. Les tabulations sont définies sur la page 4. La position exacte des taquets de tabulation est réalisée en déplaçant une icône de tabulation dans la règle au-dessus du document. Le panneau offre également la possibilité d'indiquer le sens des références entre le système et les caractères de remplissage.

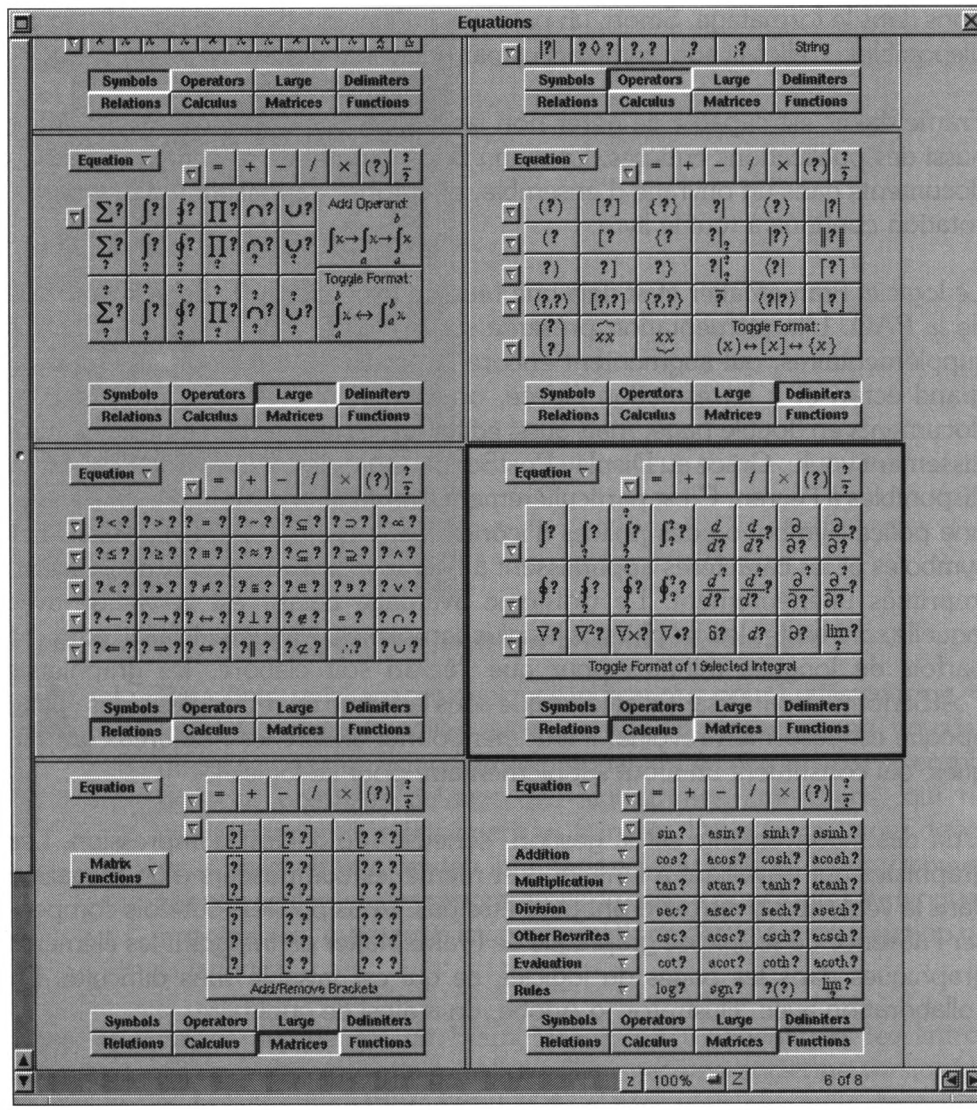
La dernière page ("Advanced") est le cadre rêvé des typographes. On peut indiquer de quel pourcentage une ligne de texte doit être serrée ou distendue en format justifié. On indique aussi la langue dans laquelle doivent travailler les algorithmes de césure, et à quel moment les césures sont autorisées. Il est possible de définir par exemple à partir de quelle ligne la césure peut se faire, combien de lignes césurées peuvent-elles se succéder au plus, et combien de caractères doivent comporter au minimum la première et la seconde partie du mot césuré.

Deux listes de contrôle concluent ce panneau. Ils portent respectivement pour titre "Frame Above" et "Frame Below". Elles permettent d'intégrer les dessins dans les formats de paragraphe. Les lignes des listes de contrôle correspondent aux cadres sur la page de référence. Les cadres stockés sur cette page peuvent être intégrés devant ou derrière le paragraphe. Le contenu de ces cadres, que ce soit un graphique ou un photo numérisée au scanner, reste à votre discrétion.

L'extrait suivant montre comment on peut intégrer le texte dans deux formats. Dans la pratique, il y aura bien sûr beaucoup plus de formats en jeu, et on utilisera un gabarit un peu plus séduisant.

FrameMaker a d'autres fonctionnalités, parmi lesquelles un système très simple destiné à créer des formules mathématiques. Huit panneaux sont munis de boutons poussoir, destinés uniquement à placer des symboles de formule. Les formules peuvent aussi être abrégées ou transférées dans d'autres formats scientifiques.

On peut saisir des textes rapidement et avec tout le confort voulu dans FrameMaker directement ; vous savez que ce n'est pas habituel dans les logiciels de PAO. De cette façon, vous n'êtes pas obligé de travailler d'abord dans un traitement de texte. De plus, FrameMaker supporte non seulement son propre format Frame, mais aussi des importations de texte dans les formats ASCII et RTF. Les dessins peuvent être intégrés dans les formats TIFF et PostScript.



Imbattable : FrameMath avec ses innombrables fonctions

Ces formats sont visibles à l'écran. Contrairement à bien d'autres ordinateurs, le NeXT réalise l'affichage graphique si rapidement que la création du document ne subit aucun retard dû aux délais d'attente.

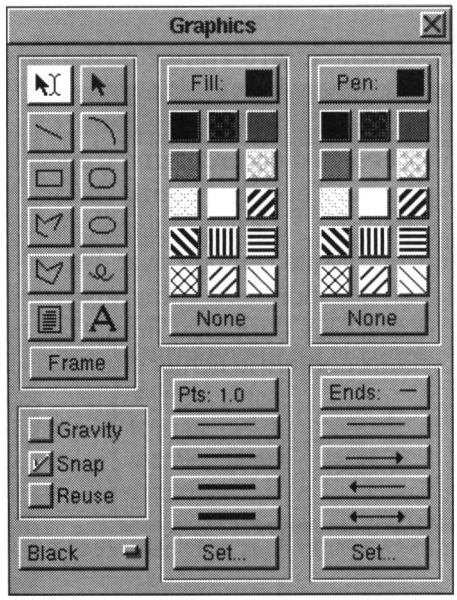
Le logiciel FrameMaker existe aussi pour l'Apple Macintosh. Des tests ont montré que les documents en format Frame peuvent être échangés sans problème entre les deux ordinateurs. Quand tous deux disposent des polices de caractères utilisées dans le document, il n'y a pas besoin de faire des modifica-

tions dans le formatage. Sinon, un panneau indique quelles sont les polices non disponibles. Celles-ci sont remplacées par une fonte différente.

FrameMaker est capable de gérer non seulement des documents isolés, mais aussi des publications entières. Le menu Book permet de rassembler plusieurs documents dans un ouvrage d'ensemble, et autorise l'application d'une numérotation continue à tout le livre.

Le logiciel FrameMaker était déjà une réussite exceptionnelle dans le domaine de la PAO. L'implémentation présente sur le NeXT offre des fonctionnalités supplémentaires, qui augmentent encore la productivité du logiciel. Grâce au grand écran et à la résolution élevée, on peut non seulement présenter les documents en double page, mais aussi éditer les secteurs critiques avec l'agrandissement voulu. Grâce au Display PostScript, toutes les polices PostScript sont disponibles à l'écran. C'est particulièrement avantageux quand on travaille avec une police Symbol ou des polices d'icônes, par exemple "ZapfDingBats". Les symboles et les caractères apparaissent à l'écran exactement comme ils seront imprimés ultérieurement. Le troisième avantage décisif est la vitesse avec laquelle sont traités les graphiques les plus complexes. Naguère, il fallait attendre parfois de longues minutes pour que l'écran soit élaboré, les graphiques PostScript n'apparaissant d'ailleurs que sous la forme de rectangles vides ; cette époque est désormais révolue. Il faut mentionner encore les nombreux graphiques, qui constituent un atout supplémentaire pour ce logiciel.

L'un des inconvénients est la gestion "sérieuse" du gabarit d'impression. Les graphistes qui travaillent à l'intuition et même les composeurs d'un magazine dans le vent, ne s'y retrouveront peut-être pas. Vous pouvez toutefois compenser l'absence de souplesse graphique de FrameMaker en intégrant les éléments graphiques dans les pages du logiciel, ce qui est faisable sans difficulté. En collaboration avec "Illustrator" d'Adobe, on a ainsi de quoi faire.



FrameMaker offre la plupart des fonctions graphiques standard

Pour finir, voici encore quelques indications pour l'utilisateur de ce logiciel : si vous travaillez avec une version plus ancienne, vous ne disposez pas des fichiers internationaux. Les césures par exemple ne sont possibles qu'avec des algorithmes américains, qui ne conviennent pas précisément au français. Dans ce cas, vous devez vous procurer une version internationale du logiciel. Vous y trouverez non seulement les programmes de césure pour toutes les langues imaginables, mais aussi les configurations de clavier en fonction de la langue.

Dans les versions antérieures de FrameMaker, on n'obtient pas les lettres accentuées. Si vous devez continuer à travailler avec une ancienne version, la connaissance de la configuration étendue du clavier vous sera utile. Spécifiez dans les System Preferences du Workspace Manager la configuration de clavier "USA". Vous obtiendrez par exemple le tréma en actionnant à chaque fois à deux reprises la combinaison de touches <Command>+<u>. Cette combinaison doit suivre la lettre devant recevoir l'accent. Quand vous concevez un livre avec FrameMaker, l'impression est accélérée si vous ouvrez auparavant tous les fichiers qui composeront le livre. Servez-vous pour cela de la fonction "Open All Files" dans le menu Book. Avec la version 1.0 du système d'exploitation, on pouvait gérer et indexer les fichiers FrameMaker avec le Digital Librarian. Ce n'est plus possible sous la version 2.0, à cause de l'absence d'un fichier d'adaptation : pour que Digital Librarian puisse indexer les fichiers, le texte

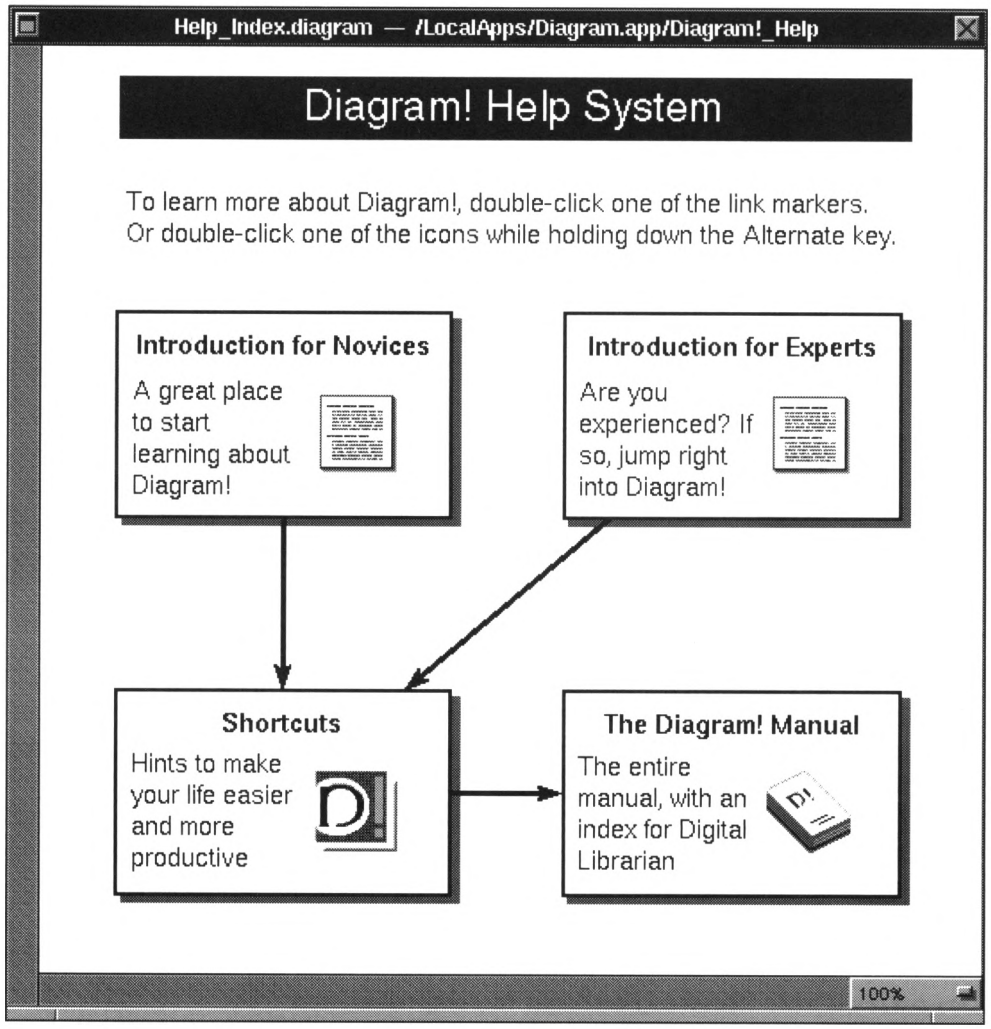
contenu dans ceux-ci doit être lisible librement. Dans le répertoire /usr/lib/indexing, vous trouverez tous les fichiers de conversion. L'un d'entre eux, nommé "rtf-ascii", a déjà été utilisé au début du libre pour transformer des textes RTF en textes normaux ASCII. FrameMaker stocke ses textes en format binaire. Cela économise de la place, certes, mais Librarian a besoin d'un programme spécial de conversion pour pouvoir les lire. Ce programme s'appelle "FrameToAscii", et il a été placé pour la version 1.0 dans le répertoire /usr/lib/indexing. Vous pouvez vous faciliter la tâche en introduisant un disque optique avec l'ancien système d'exploitation, et en copiant le fichier en question dans votre répertoire "indexing". Notez simplement que le fichier ne doit plus s'appeler "FrameToAscii", mais "frame-ascii". Les lignes suivantes en Unix copient le fichier d'un disque optique vers votre disque dur :

```
localhost> su
Password:
localhost# cd /Optical/usr/lib/indexing
localhost# cp FrameToAscii /LocalApps/FrameMaker.app/frame-ascii
```

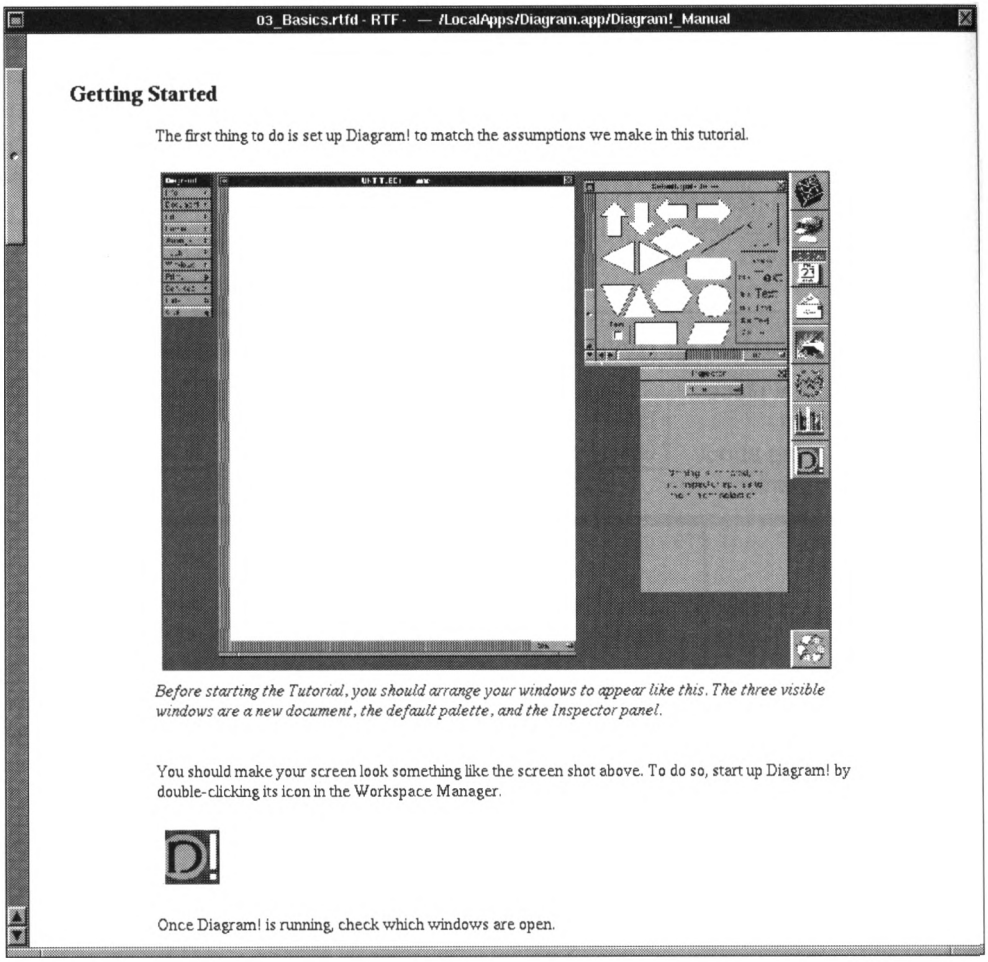
Le moyen le plus simple est toutefois de se procurer la version 2.0 (ou plus) de FrameMaker, dans laquelle ce problème (entre autres) a été supprimé. Si vous rencontrez des difficultés au moment de charger les polices de caractères, il faudra en chercher la raison très probablement dans l'organisation différente des fontes sur les systèmes d'exploitation 1.0 et 2.0. Nous avons indiqué une solution à ce problème dans le chapitre sur Display PostScript.

11.2. Diagram!

Un logiciel de PAO comme FrameMaker met en place les textes et les dessins, et sert donc à composer un ouvrage imprimé. Les parties qui entrent dans la composition de l'ouvrage peuvent être - et dans la pratique sont effectivement - générées par d'autres logiciels spécialisés. Diagram!, de la société Lighthouse Design, est un logiciel de cette catégorie. Il permet de générer toutes les formes d'une présentation graphique.



L'aide en ligne : également dans le style de Diagram!

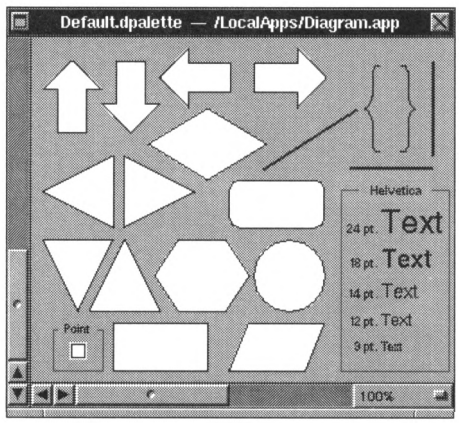


Des textes d'aide illustrés facilitent la compréhension

Diagram! est un bon exemple pour les textes d'aide sur le NeXT, permettant de voir à quel point ceux-ci diffèrent des textes d'aide au style spartiate des autres logiciels. Vous pouvez oublier désormais les manuels imprimés - bien que ceux-ci soient évidemment fournis avec le logiciel - car l'ordinateur présente le texte formaté avec graphique intégré directement à l'écran, et rend possible une recherche ciblée à l'aide de simples mouvements de la souris.

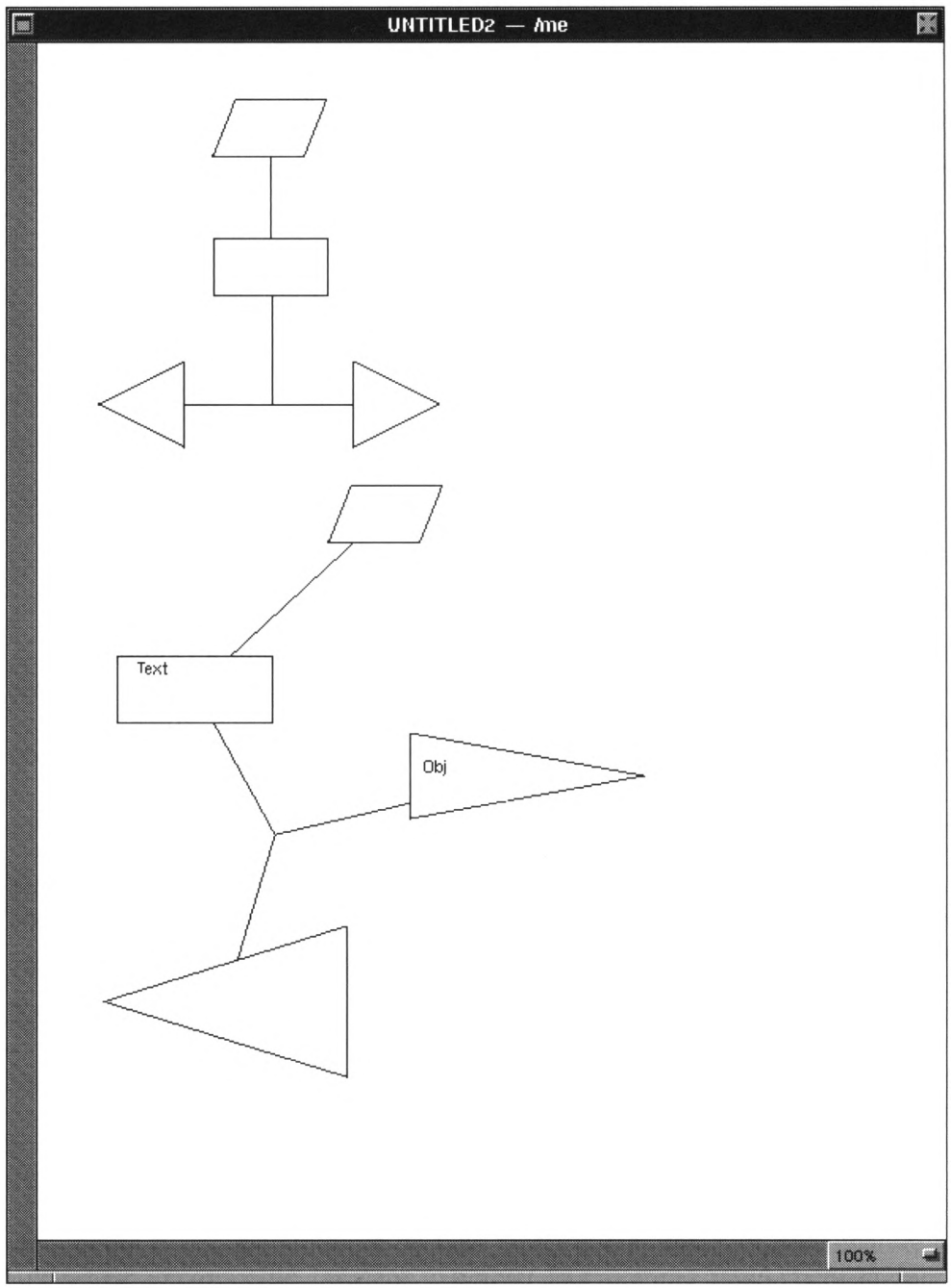
Le système d'aide est structuré de telle façon que le débutant aussi bien que l'utilisateur expérimenté puissent y trouver leur compte rapidement et sans frustrations inutiles. Quand l'on clique sur le domaine souhaité, on voit s'ouvrir Edit, qui présente les pages du manuel en format RTF.

Diagram! fonctionne comme l'Interface Builder. Des éléments graphiques peuvent être sélectionnés dans une palette, et placés dans la fenêtre du document. Les éléments standard sont constitués par des diagrammes de structure et différentes tailles de texte.



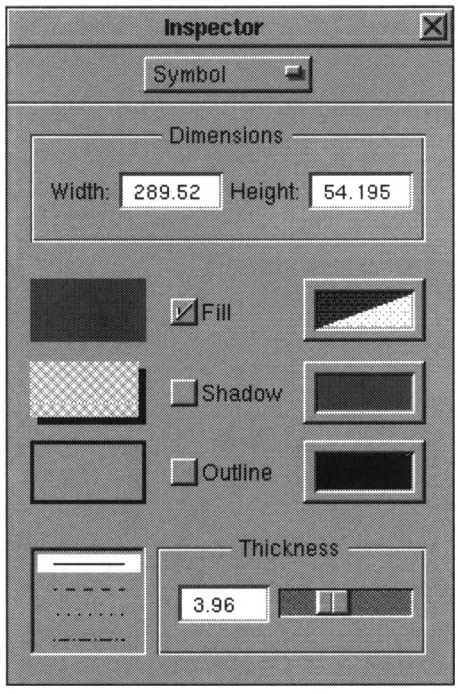
On peut sélectionner des éléments graphiques dans une palette

C'est un jeu d'enfant que de placer les objets de la palette à l'intérieur de la fenêtre du document, puis de les relier l'un à l'autre. On peut tirer des traits par l'intermédiaire de points d'ancrage, et lier ainsi les objets entre eux. Les composantes de ces objets restent amovibles : si l'on déplace telle partie du dessin, les traits de liaison s'adaptent automatiquement. Les éléments de la palette peuvent être transformés en outre comme dans un dessin PostScript normal, quant à leur forme et à leur taille, et on peut les assortir d'un texte. Outre les éléments textuels de la palette, le panneau de fontes bien connu met à la disposition de l'utilisateur toutes les polices de caractères du système dans toutes les tailles voulues.



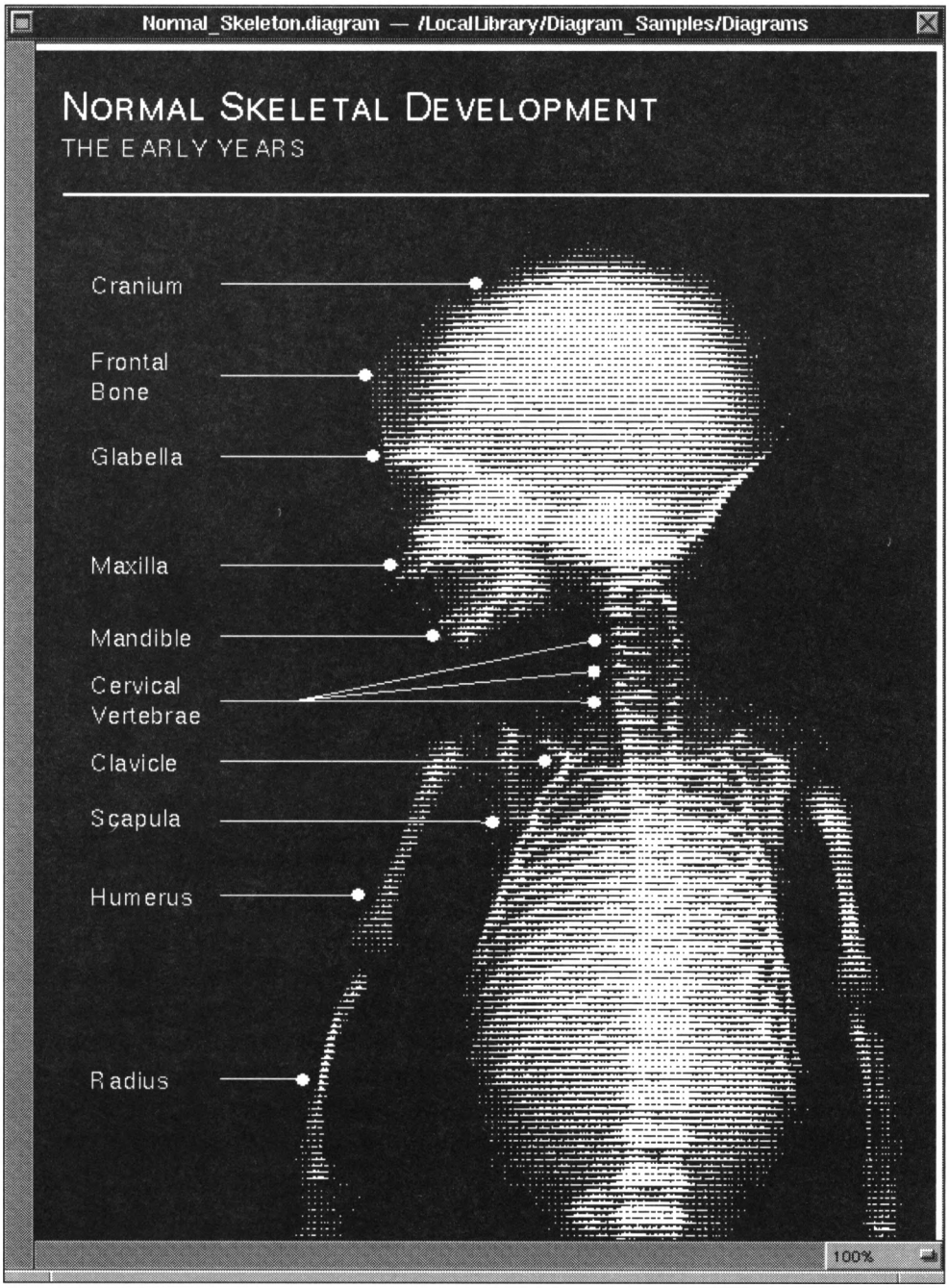
Les objets peuvent être liés pour devenir des unités fonctionnelles

Diagram! peut faire encore bien plus. Dans le menu Tools se trouve l'Inspector, qui joue un si grand rôle dans le NeXT. Il permet de manipuler différents objets de manière précise. On peut ainsi choisir un arrière-plan en couleur pour le texte, ou ajouter des ombres.



Avec l'Inspector, on peut créer un arrière-plan et des ombres

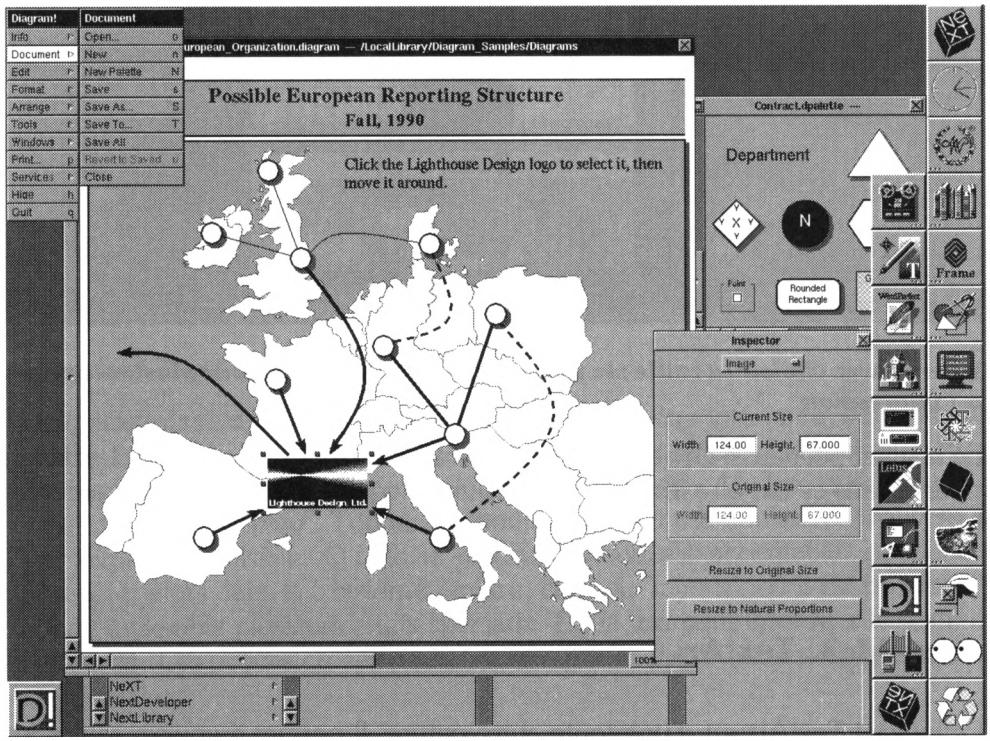
A chaque partie du dessin, on peut affecter un message parlé. Le fait est signalé à l'aide des lèvres NeXT placées à côté de la case. Si l'on clique sur cette icône, on entend le commentaire. De plus, les éléments graphiques peuvent être reliés à un fichier. Dès que l'on clique sur l'objet ainsi préparé par l'utilisateur en maintenant enfoncée la touche <Alternate>, le fichier qui lui est lié s'ouvre à l'écran. On en trouve une application possible dans les graphiques interactifs, où l'on peut ouvrir les codes sources actuels des différents modules par un simple clic. C'est une nouvelle perspective pour offrir une documentation sur les logiciels.



Légendes d'une illustration obtenue au scanner

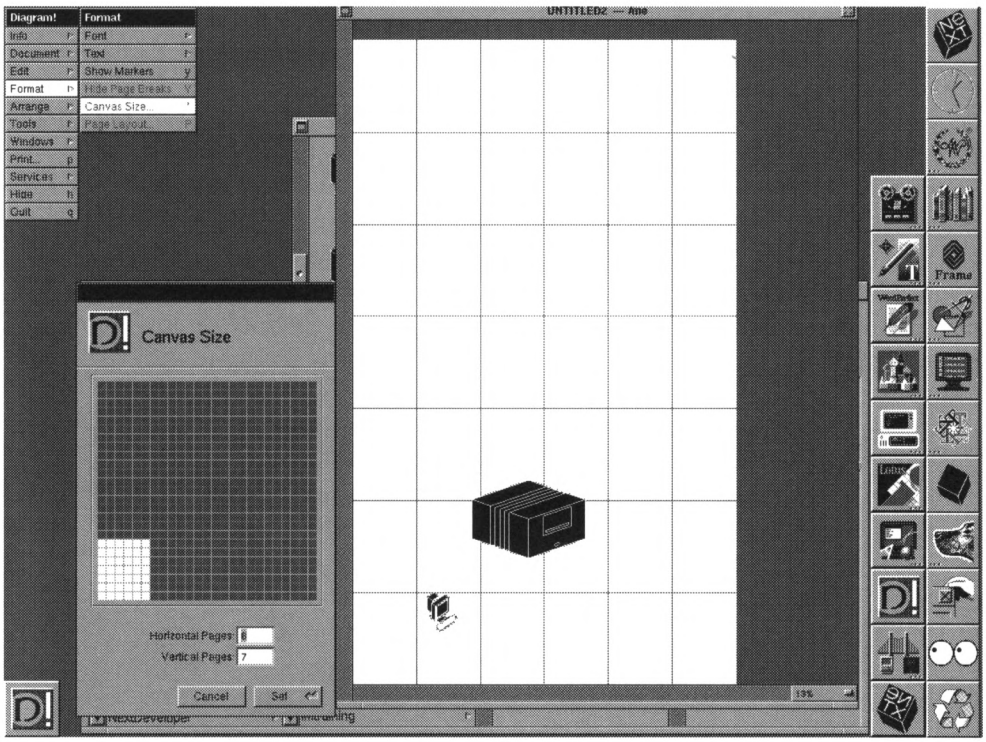
Ces extensions conviennent en fait à toutes les formes de présentation. Ces fonctions puissantes, quoique difficiles à maîtriser, permettent de traiter un grand nombre d'exigences qui peuvent se présenter au moment de la création de présentations et de documentations professionnelles. L'exemple de la figure précédente montre comment on crée une légende dans un dessin.

Si les éléments proposés dans la palette vous paraissent insuffisants, vous pouvez en créer de nouveaux. Tous les dessins PostScript et TIFF sont autorisés, et vous pouvez les retirer d'autres logiciels, par exemple d'un logiciel de dessin ou de design. Grâce à cette architecture ouverte, la liberté de l'utilisateur ne connaît pas de bornes.



Présentations complexes au moyen de dessins en arrière-plan

Quand une présentation est prête sous Diagram!, vous pouvez l'imprimer directement, en vous aidant du panneau "Print" normal. De plus, vous pouvez diviser le dessin en plusieurs sections à l'aide de l'option "Canvas".

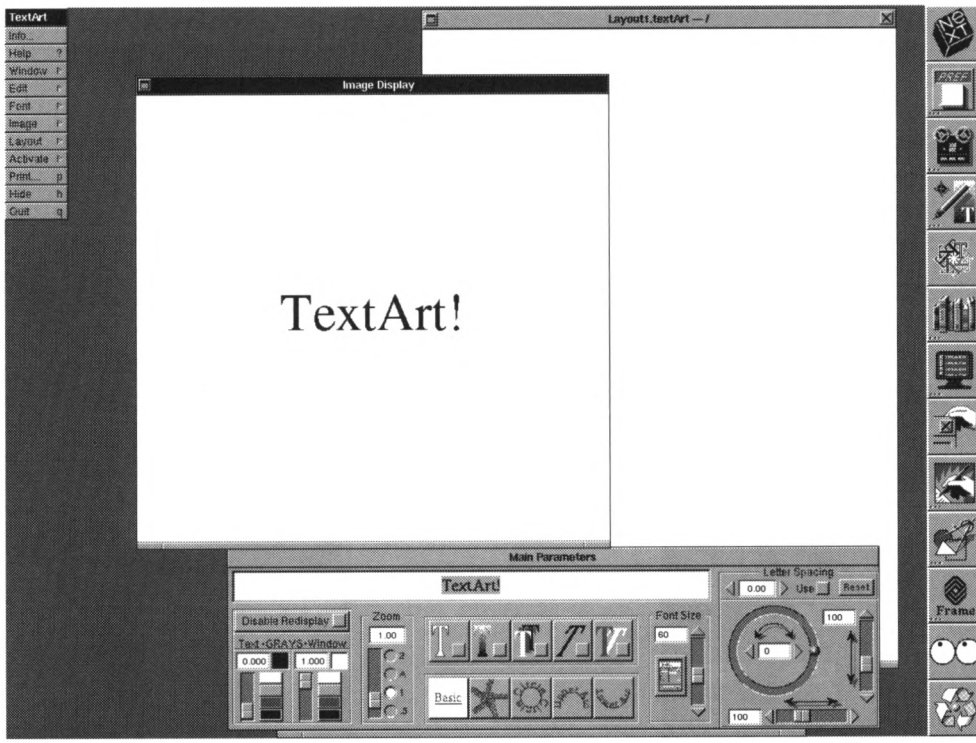


Vous pouvez choisir la taille : la présentation est distribuée sur plusieurs pages à l'impression

Le résultat peut aussi être stocké en format EPS (PostScript) ou TIFF. Le dessin pourra dans ce cas être importé dans d'autres logiciels (par exemple FrameMaker).

11.3. TextArt

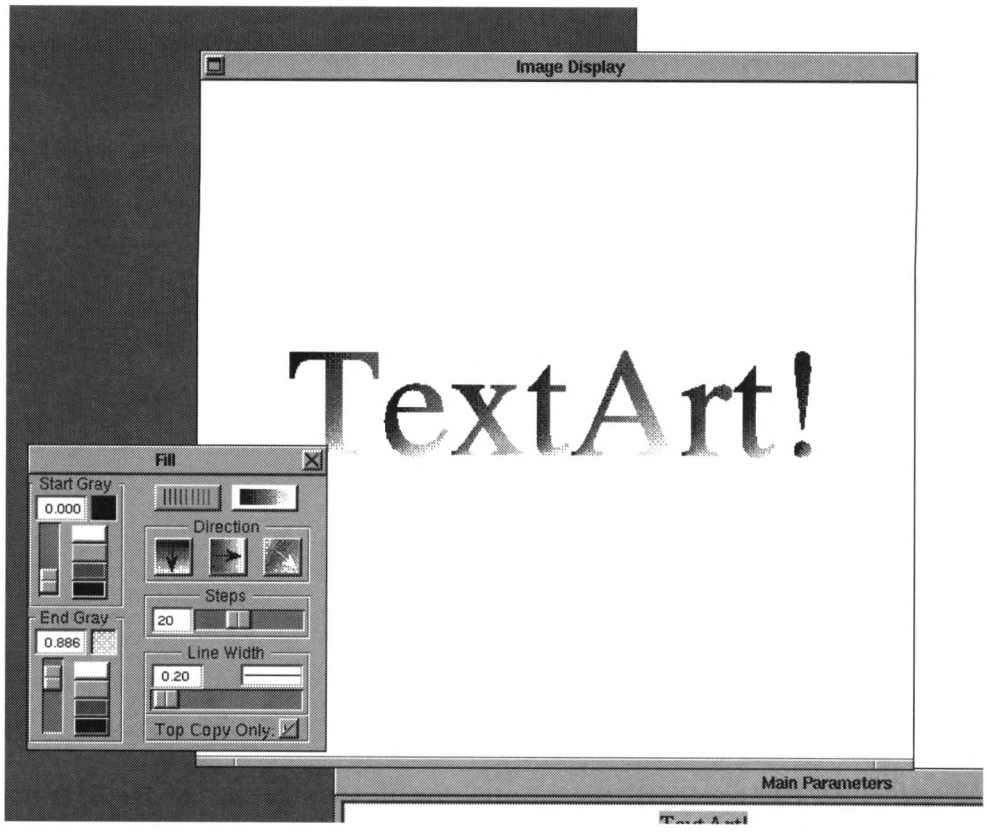
Le logiciel TextArt est d'une toute autre nature. Il permet d'épuiser toutes les fonctionnalités particulières du langage PostScript, sans que l'on ait besoin de les maîtriser entièrement. Le logiciel est limité au traitement "artistique" des textes : effets pour les titres, logos, arrière-plans.



Le logiciel TextArt

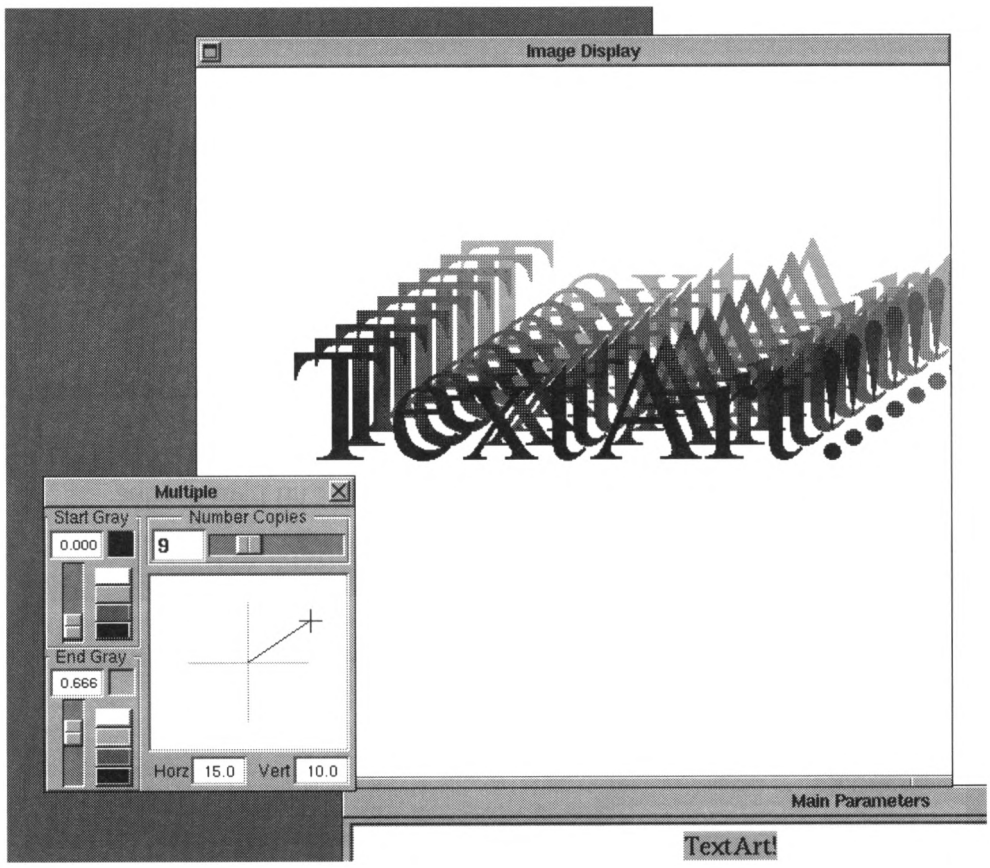
Le logiciel ouvre d'abord trois fenêtres. Dans la fenêtre inférieure, vous trouvez tous les boutons principaux. C'est ici que l'on indique le texte qui subira les effets spéciaux, et c'est ici aussi que l'on choisit ces effets. Au-dessus se trouve la fenêtre "Image Display". Toutes les modifications et manipulations trouvent ici leur expression visible. Quand le résultat obtenu est acceptable, on peut le transférer alors dans la troisième fenêtre, celle du "layout", où il est possible de copier ensemble plusieurs effets spéciaux. De là, on peut imprimer le texte ou l'exporter. Les polices créées pourront être par exemple reçues et traitées dans FrameMaker.

En plus de ces trois fenêtres, le logiciel ouvre en cas de besoin d'autres panneaux, dans lesquels se trouvent des éléments de contrôle supplémentaires, se rapportant aux effets sélectionnés. De cette façon, l'utilisateur n'est pas débordé dès le début par un flot de boutons et de curseurs de réglage.



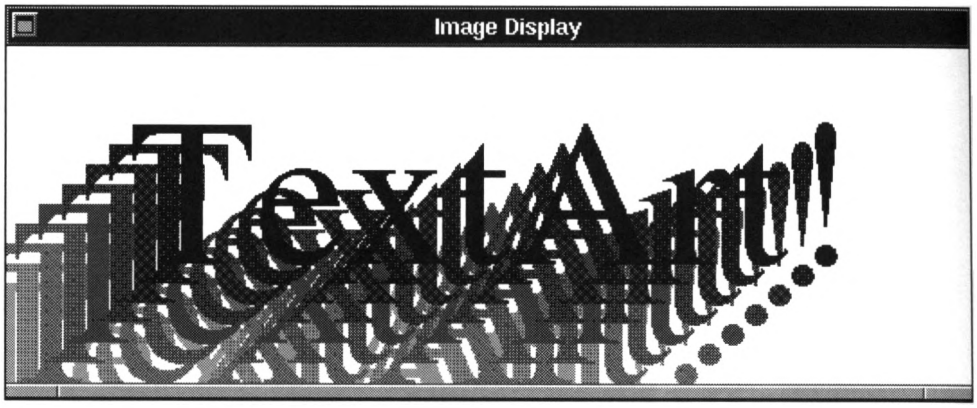
Le panneau pour les dégradés de gris

TextArt peut inscrire dans un texte un dégradé de gris. Avec les curseurs de réglage, vous déterminez les valeurs initiale et finale, et vous pouvez même inverser l'échelle des valeurs ou la régler en diagonale.



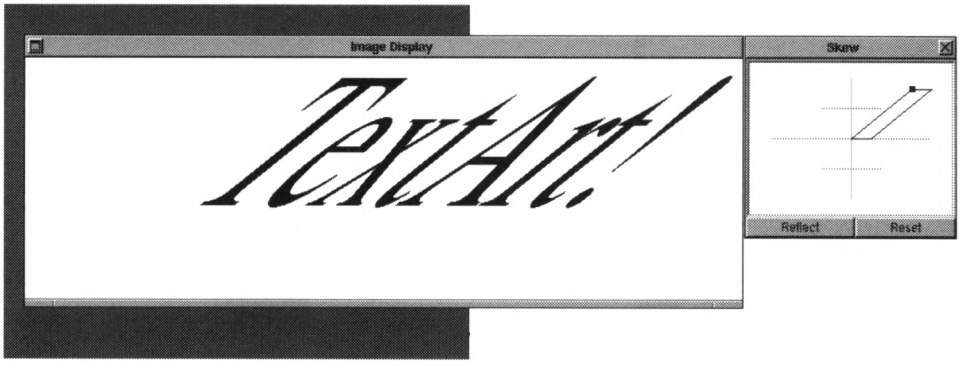
Le panneau pour les effets plastiques

Avec la fonction "Multiple", on obtient des effets plastiques. Les éléments dupliqués sont munis comme tout à l'heure d'un dégradé de gris, que l'on peut manipuler en utilisant aussi des degrés successifs. Le panneau "Multiple" contient un élément de contrôle à la fois plein d'imagination et fonctionnel : la croix permet en effet de définir la direction et l'extension des copies dupliquées derrière le texte.



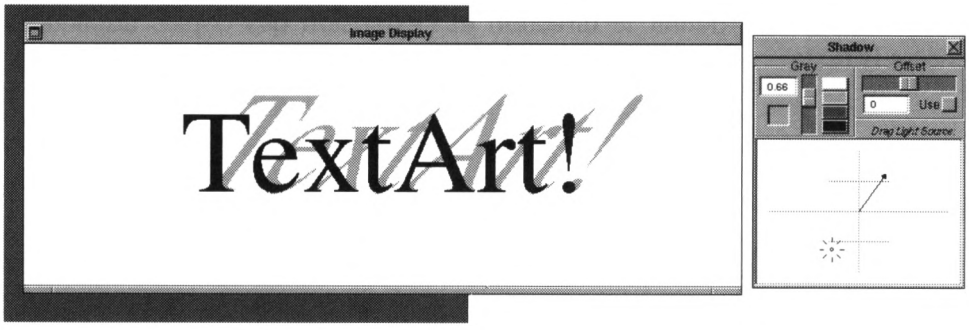
Un autre exemple d'effets plastiques.

Avec la fonction "Skew", on peut projeter le texte sur un plan oblique.

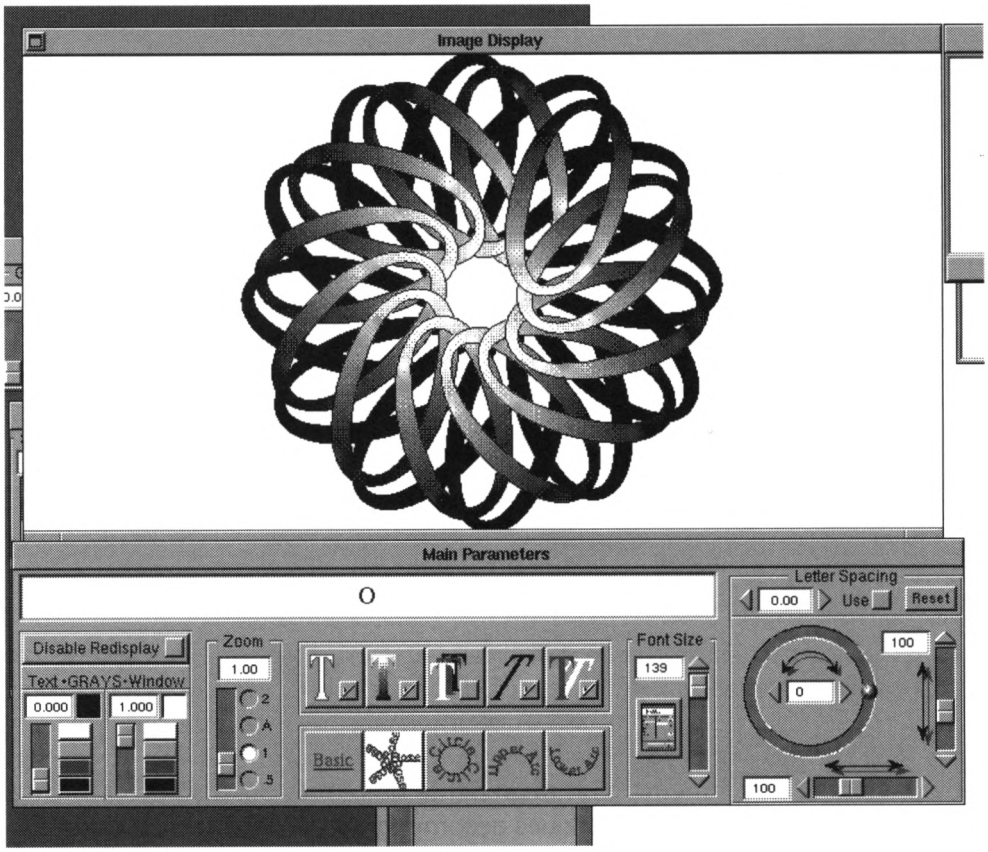


La fonction "Skew"

La fonction avec laquelle on peut définir soi-même la position du soleil ou de la source de lumière, permet de créer des titres à l'aspect saisissant :



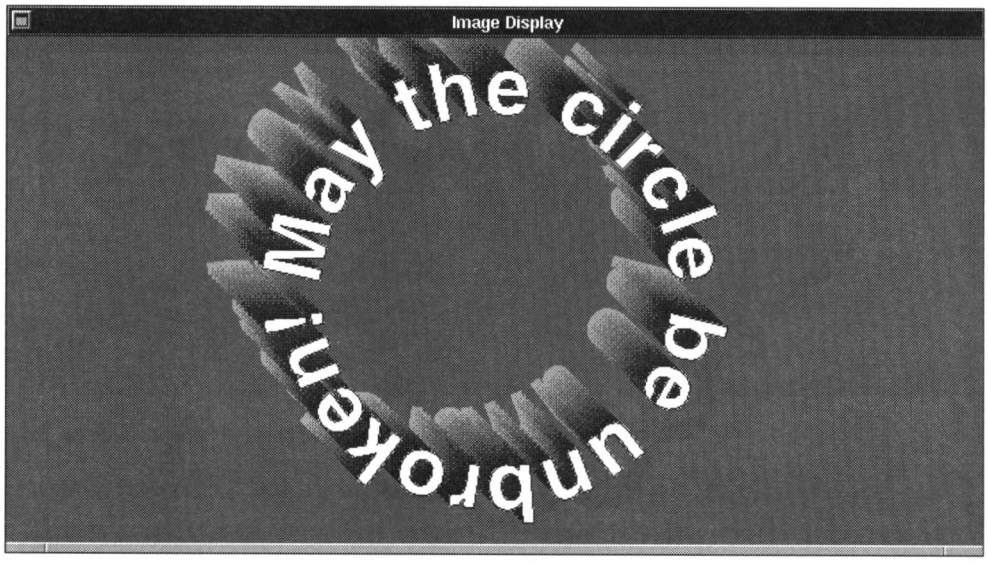
La fonction d'ombre



Cercles enchevêtrés

La fenêtre principale propose en outre des fonctions permettant une disposition circulaire du texte, et une rotation de l'ensemble.

Le logiciel traite toutes les polices de caractères du système. A l'aide de combinaisons toujours nouvelles des effets spéciaux, on peut ainsi produire des polices aux formes les plus diverses.

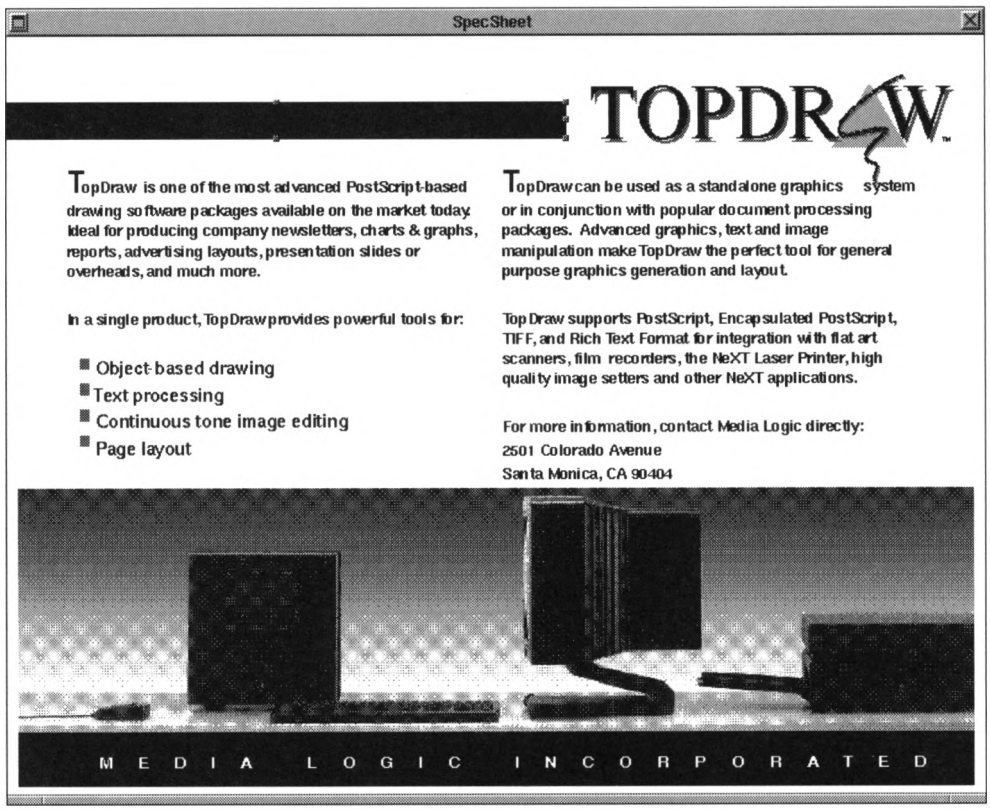


Un exemple d'effets spéciaux

Le logiciel TextArt est en passe d'être revu et corrigé par ses concepteurs, et une nouvelle version devait paraître en 1992 sous le nom "Create". Une version bêta de ce logiciel nous a fait une impression encore meilleure que TextArt. Beaucoup d'effets ont été ajoutés. On peut maintenant par exemple munir non seulement le texte lui-même d'un dégradé de gris, mais aussi son cadre. Cela donne des textes aux effets plastiques accompagnés de reflets métalliques. On peut aussi réaliser des effets "néon".

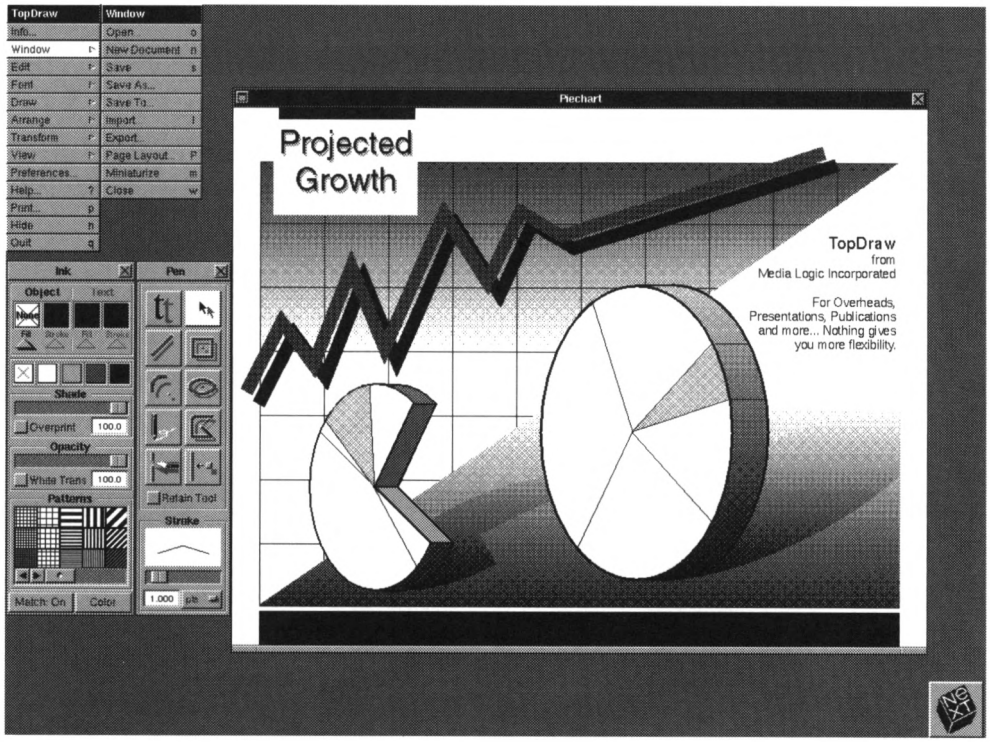
11.4. TopDraw

TopDraw est l'un des premiers logiciels de dessin pour le NeXT. Il offre toutes les fonctionnalités d'un logiciel de dessin vectoriel de première classe.



TopDraw

Il faut mentionner le fait que TopDraw est capable de combiner les commandes vectorielles PostScript avec des originaux photographiques obtenus au scanner. Ce n'est pas étonnant, si l'on sait que le tout premier jeu de commandes de PostScript comprenait aussi des commandes bitmap (par exemple "image").



Un exemple de document

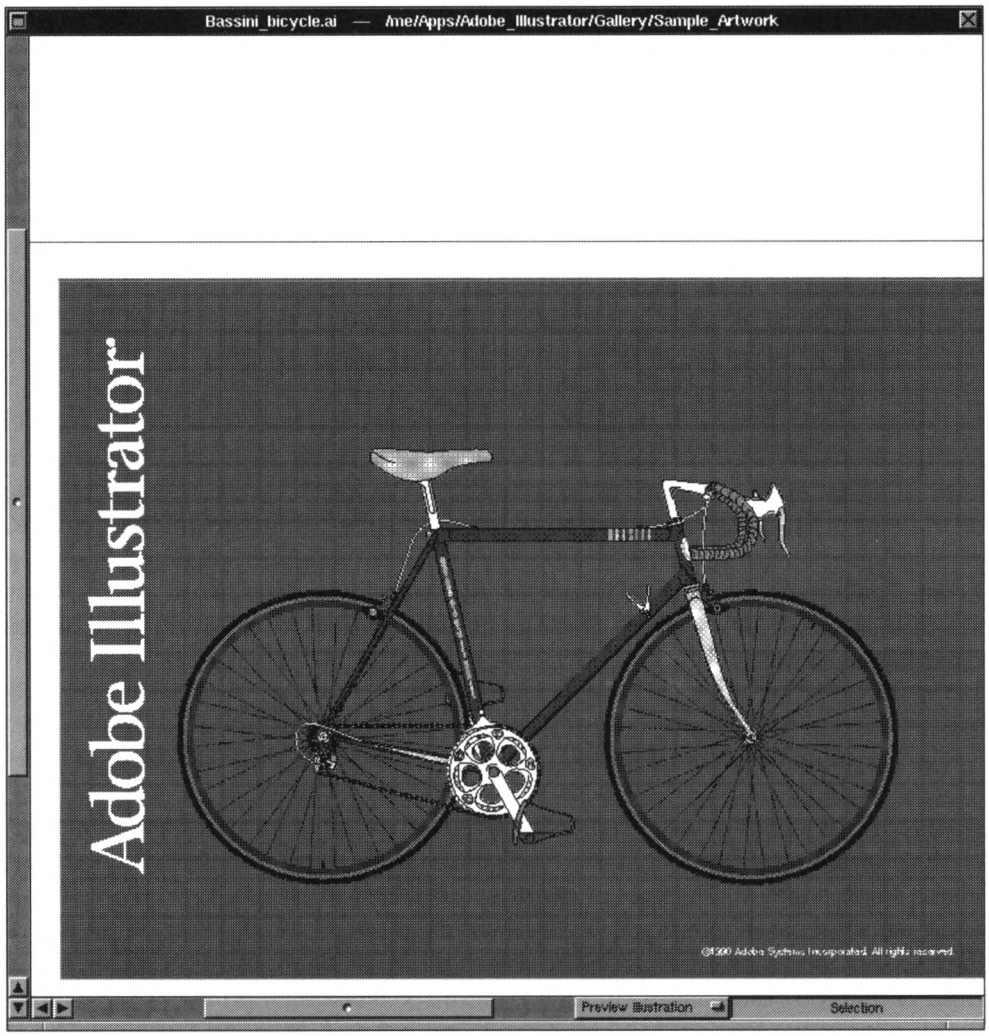
11.5. Adobe Illustrator

Si vous avez l'occasion de lire les "News" d'Ethernet, vous saurez avec quelle impatience les utilisateurs de NeXT ont attendu ce logiciel. Il a été annoncé à de multiples reprises, mais sa sortie a été remise encore et toujours. La version 3.0 d'Illustrator, maintenant disponible, montre que l'attente en valait la peine.

Adobe Illustrator est un instrument de dessin exceptionnel. Sur l'Apple Macintosh déjà, il comptait parmi les meilleurs logiciels de sa catégorie, et la version NeXT a même reçu des fonctionnalités nouvelles de quelque importance.

L'Illustrator autorise tout d'abord la construction des dessins vectoriels. On dispose des outils traditionnels destinés à tracer des traits et des courbes de Bézier. Le dessin à main levée fait une très bonne impression par sa précision et sa facilité. En outre, les courbes tracées à la main sont converties en courbes de Bézier avec des points d'ancrage optionnels. Tous les points d'ancrage du dessin peuvent être modifiés ultérieurement, et l'on peut en ajouter de nouveaux.

Le traitement d'un dessin est extrêmement simple, et il peut prendre plusieurs formes. Par l'intermédiaire des fonctions du menu, on peut changer l'échelle, déformer le dessin, lui faire subir une rotation. Si l'on clique sur une sélection de points d'ancrage dans le dessin, les modifications ne se rapportent qu'à ceux-ci. On peut ainsi manipuler des sections précises dans l'ensemble du dessin.



Un exemple de création sous Illustrator

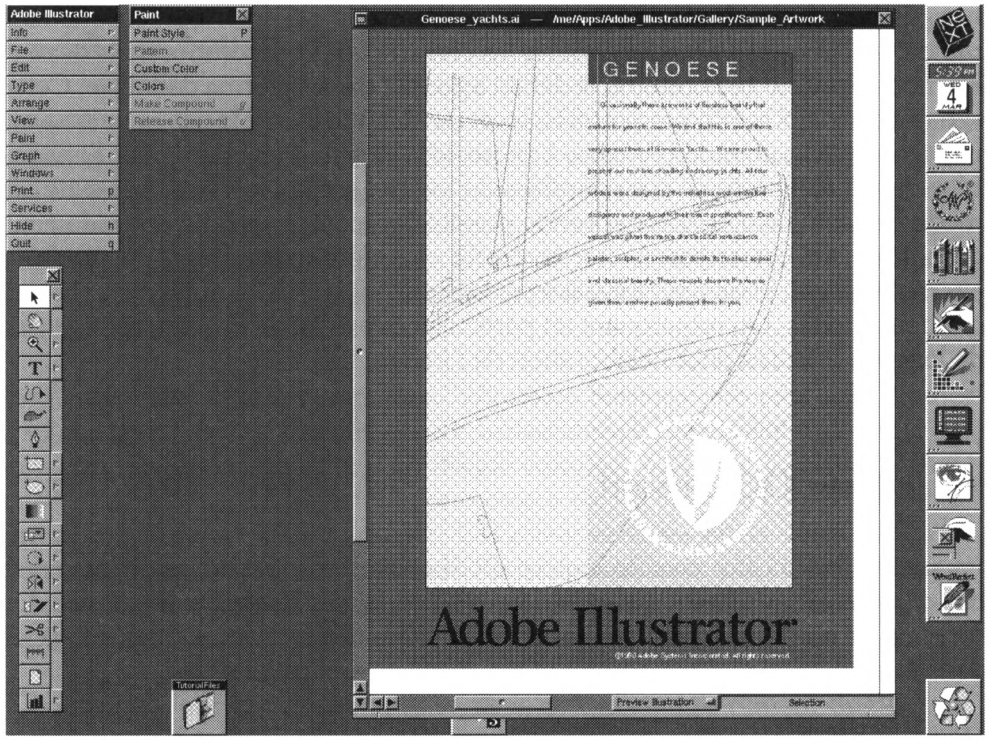
Avec la fonction "Blend", il est possible de réaliser des dégradés de couleurs. Mais cette fonction a d'autres capacités : quand vous sélectionnez deux objets graphiques sur la surface du dessin, Illustrator les fond l'un dans l'autre. Vous indiquez en combien d'étapes doit s'accomplir cette fusion. Entre un bonhomme

debout et le même bonhomme accroupi, on obtient en quelques secondes de cette façon une petite séquence d'images intermédiaires.

L'une des forces d'Illustrator est fournie par ses fonctions de texte. On peut transformer des traits et des courbes quelconques en un chemin le long duquel se dispose le texte. Des surfaces, même des polygones définis par vos soins, peuvent être remplis de texte. Le clou du logiciel est la fonction qui permet de transformer toutes les polices du système en "outlines", c'est-à-dire de faire ressortir les commandes graphiques qui composent les caractères. On peut ainsi déformer à volonté les caractères (par exemple pour les adapter à une forme donnée), ou les utiliser comme des modèles. Si l'on crée ces modèles par dessus une photo numérisée par scanner, l'image apparaît uniquement à l'intérieur des contours.

En ce qui concerne les photos, il faut indiquer que des originaux peuvent être placés en arrière-plan de la surface de dessin sous forme de "templates". Ils apparaissent dans ce cas sans pouvoir être modifiés. Ces originaux doivent alors être parcourus à la main avec les commandes vectorisées, ou avec une fonction "auto-trace" intégrée, et l'on obtient ainsi des présentations vectorisées. Celles-ci pourront ensuite être corrigées et modifiées à l'aide des multiples fonctions du logiciel. C'est ainsi que l'on peut par exemple vectoriser l'image d'une bouteille de vin enregistrée par scanner, pour l'utiliser ensuite comme forme particulière.

Il est également possible d'importer des dessins existants ou des images scannerisées dans les formats graphiques TIFF et EPS, et les intégrer dans des dessins personnels.



Tout est vraiment possible

Adobe Illustrator supporte évidemment la couleur. Par l'intermédiaire du panneau standard des couleurs du NeXT, vous avez à votre disposition toutes les teintes possibles, et vous pouvez choisir tout de suite les standards Pantone dans une liste de sélection. Le programme de séparation fourni avec le pack sépare les dessins en couleurs en plusieurs originaux prêts à l'impression.

Ces multiples fonctionnalités sont déjà remarquables. Il faut y ajouter un contrôle par menu très perfectionné, dont l'utilisateur ne comprend en général toute la finesse qu'après s'être servi à maintes reprises du logiciel. Un autre point positif est l'amour du détail dont ont fait preuve les développeurs de ce logiciel : dans la mise à l'échelle des objets, ils n'ont pas oublié par exemple l'option qui permet de changer également l'échelle des traits et de leurs épaisseurs ; de même, dans la justification d'un texte, l'utilisateur dispose de l'option professionnelle "Hanging Punctuation" : les signes de ponctuation comme la virgule et le tiret sont repoussés dans la marge d'une colonne de texte, pour que le bloc justifié soit visuellement parfait.

Adobe Illustrator distingue deux modes de fonctionnement : Artwork et Preview. En mode Artwork, le dessin est présenté seulement de façon schématique, sans

remplissage des surfaces et sans couleur. Ce mode est donc particulièrement rapide, et il permet d'accéder à toutes les constructions qui composent le dessin. En mode Preview au contraire, le dessin apparaît dans sa forme définitive. Cette séparation a subi la critique des utilisateurs du Macintosh, car le dessin ne pouvait pas être travaillé en mode Preview à cause de la lenteur d'élaboration de l'image. L'une des améliorations considérables du logiciel sur le NeXT est par suite un mode Preview revu et corrigé, rendu possible grâce à la rapidité du traitement graphique sur cet appareil. Sur le NeXT, les deux modes sont disponibles alternativement, et on peut travailler sur le dessin avec tous les outils dans chacun des deux modes. On remarquera en particulier que le mode Preview n'exige pas de longues attentes pour l'élaboration de l'image.

11.6. OCRservant

La société HSD offre avec le logiciel OCRservant un outil de reconnaissance des caractères facilement intégrable dans l'interface utilisateur personnelle. La fonction de reconnaissance des caractères est à la disposition de chaque logiciel dans le menu Services qui communique avec les applications.

OCRservant lit et charge pour le moment des dessins TIFF et les transforme autant que possible en caractères ASCII. La condition nécessaire est que les dessins soient en noir et blanc, donc avec une profondeur de bits d'une unité. On obtient de tels graphiques par exemple avec une télécopie ou un texte tapé.

Puisque OCRservant reconnaît les caractères à partir de motifs élémentaires, on n'a pas besoin de soumettre longuement des caractères déterminés au logiciel. Après l'installation, on clique par exemple sur un dessin scannerisé dans le tableau de fichiers, et l'on choisit ensuite le service de reconnaissance des caractères dans le menu Services. Quelques secondes après, on obtient le texte dans la fenêtre OCRservant.

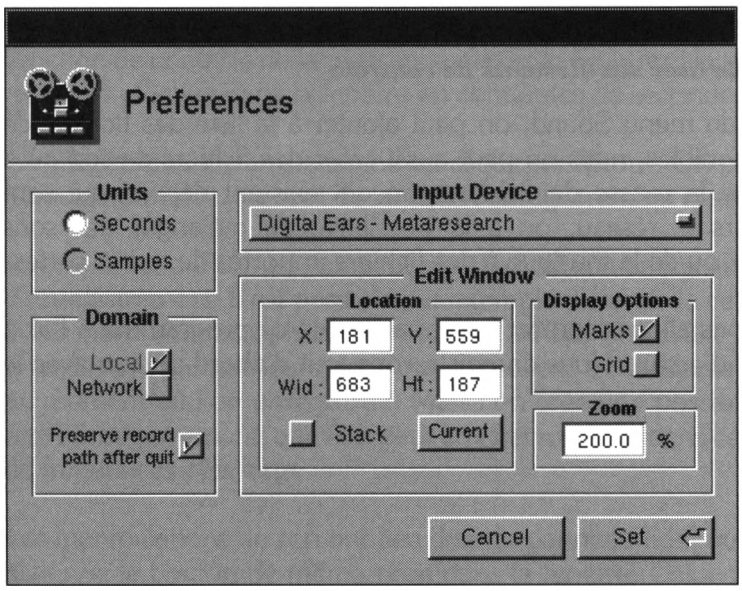
Quand les originaux sont de bonne qualité, OCRservant est entièrement fiable. Un texte obtenu sur une imprimante matricielle - surtout avec un ruban déjà usé - provoque toutefois rapidement des difficultés.

11.7. Sound Works

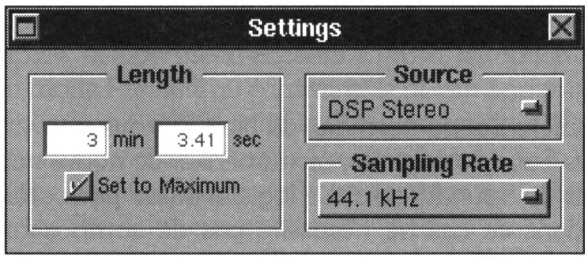
SoundWorks travaille avec les fichiers Sound normaux du NeXT. Vous pouvez fournir au programme des fichiers Sound tout prêts, ou numériser de nouveaux bruits et sons directement à partir de SoundWorks. Le logiciel utilise pour cela soit le microphone intégré, et dans ce cas ne nécessite pas de composant matériel supplémentaire, soit encore un convertisseur A/D externe pour numériser les sons. Les deux convertisseurs les plus courants sont "Digital Ears" et "Digital Microphone" de chez Ariel.

Par l'intermédiaire de la commande "Windows/Settings", on peut sélectionner la source pour l'entrée. Les utilisateurs professionnels réussissent à effectuer des enregistrements de la qualité d'un disque compact avec le convertisseur A/D externe, directement connecté au processeur de signaux : les sons sont enregistrés en stéréo en 44,1 Kilohertz. Les mixages et les effets décrits dans les pages qui suivent sont donc exécutés avec la meilleure qualité actuellement possible. Beaucoup de studios travaillent encore avec des techniques analogiques et ne peuvent que rêver de la qualité CD.

Si l'on utilise le microphone interne, la vitesse d'enregistrement descend en revanche à 8 Kilohertz. Cette solution est largement suffisante pour l'expérimentation ou pour l'usage domestique.

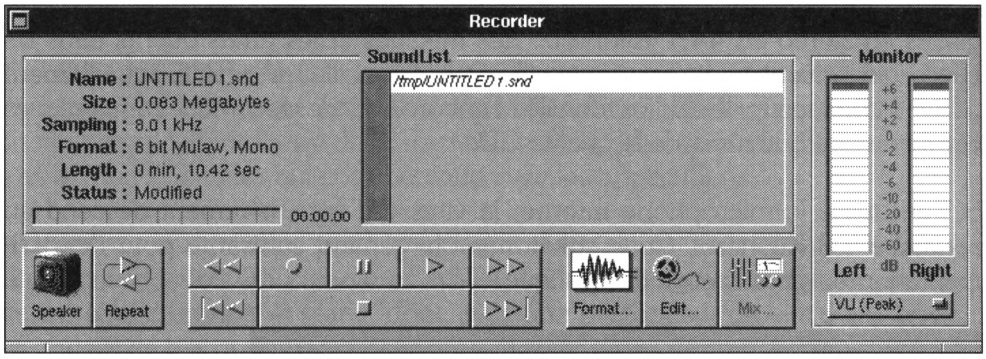


Choix du périphérique d'entrée



Définition des modalités de l'enregistrement

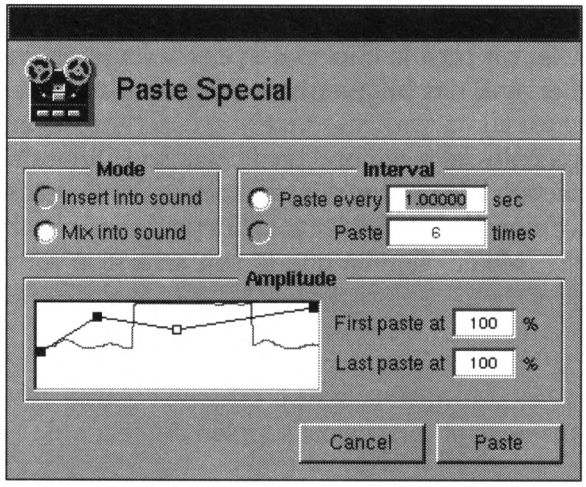
La fenêtre principale de SoundWorks comprend un panneau inférieur avec ses éléments de contrôle, un secteur prévu pour l'information sur le son actuel, une liste de fichiers Sound avec lesquels on travaille, et enfin deux barres VU qui affichent le niveau d'entrée.



La fenêtre principale avec ses éléments de contrôle

Par l'intermédiaire du menu Sound, on peut ajouter à la liste des fichiers de nouveaux sons disponibles, mais on peut aussi créer des fichiers de son avec "New". Etant donné la masse de fichiers son qui existent déjà et qui sont disponibles à travers le réseau, on a la possibilité de mélanger des sons personnels, des voix ou de la musique à des fichiers importés de toutes sortes.

Dans ce qui suit, nous allons montrer les capacités de ce programme à l'aide d'une petite séance d'essais. Nous enregistrerons tout d'abord un son avec le microphone intégré.



Paste Special : on peut mélanger des segments

C'est à cela que servent les boutons standard situés au bas de la fenêtre, et que vous avez déjà rencontrés dans l'application Mail et le logiciel de démonstration SoundPlayer. Ils correspondent aux touches d'un magnétophone normal. Quand on actionne le bouton d'enregistrement marqué par un cercle, le logiciel passe d'abord en position Pause. Quand on actionne ensuite le bouton Pause, l'enregistrement commence.

Pendant l'enregistrement, les deux voyants VU sont actifs. Par l'intermédiaire d'une ligne de commande, on peut aussi les désactiver, ou les munir d'une fonction de contrôle de la puissance maxima. En outre, la durée de l'enregistrement est affichée dans la fenêtre en centièmes de seconde.

L'enregistrement s'arrête quand on clique sur "Stop". On peut aussi définir une durée déterminée, au bout de laquelle l'enregistrement cesse automatiquement.

Avec la touche "Format", on peut transférer le son enregistré en un autre format d'enregistrement. Il est possible par exemple d'élever de cette façon les sons en 8 Kilohertz du microphone interne à 22 Khz. La qualité de l'enregistrement n'en devient pas meilleure, bien sûr, car celle-ci a été définie une fois pour toutes au moment où l'on enregistrait. Mais l'on crée une possibilité de corriger plus tard l'enregistrement, que l'on peut en effet modifier dans ce cas dans un spectre de fréquences plus large.

Les manipulations du son ont lieu dans le panneau Edit, qui apparaît quand on actionne le bouton de même nom dans la fenêtre. Celui-ci rappelle un peu le panneau Edit de l'application Mail, mais présente des extensions essentielles.

Les niveaux des sons lus sont représentés graphiquement. L'écart de la courbe du son peut être défini librement, et on peut le choisir en pourcentage ou en secondes. Il est possible de modifier ainsi des fragments de seconde d'un son.

Avec le menu Edit, on peut copier des morceaux d'un fichier son. Il existe également une fonction "Paste Special". Elle permet d'insérer des extraits copiés auparavant plusieurs fois successivement dans le fichier son. On peut aussi mixer ces extraits à l'intérieur du fichier. "Mixer" signifie que le son sera joué sans interruption, alors que le morceau inséré a été placé là après coup. Cette fonction puissante utilise intérieurement des quasi-transformations de Fourier, qui se déroulent sur le processeur de signaux et sont tellement rapides que l'utilisateur ne peut les remarquer. Si l'on mixe le son, il est joué comme tout autre fichier son en temps réel sans délai et sans calcul supplémentaire.

Dans la fenêtre Edit, on peut appliquer les fonctions du menu "Effects" au son. La fonction la plus simple est "Blank". Elle insère à la position du curseur un morceau vide dans le son. Les trois autres fonctions ne peuvent normalement pas être sélectionnées. Elles ne sont actives que si l'on a choisi d'abord un secteur déterminé du son, pour y appliquer un effet. Une méthode très facile pour modifier le fichier son en son entier est d'utiliser la fonction "Select All" du menu Edit, que l'on peut aussi faire intervenir avec la combinaison de touches <Command>+<a>.

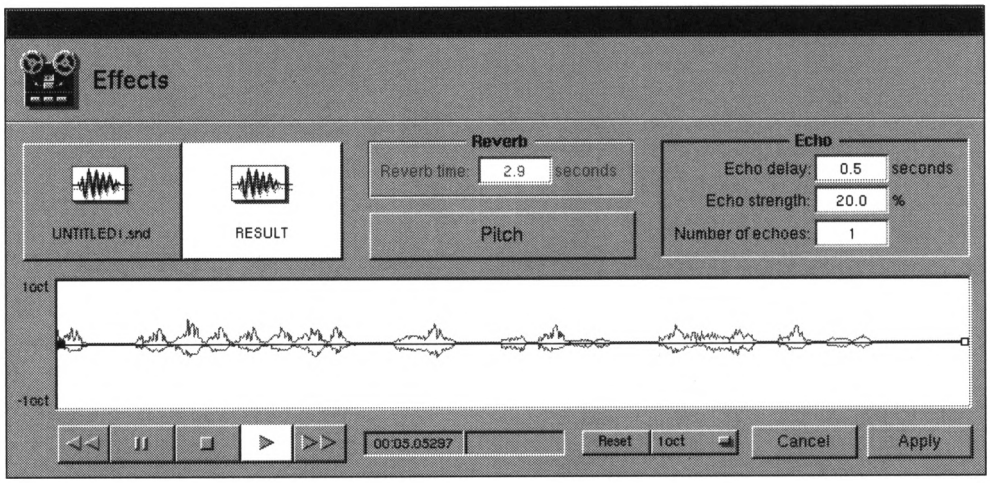
Le panneau "Effects" est l'un des noyaux de SoundWorks. Comme dans le panneau Edit, on voit s'afficher à l'écran le son sous forme de courbe. La courbe est traversée par une droite. Celle-ci, selon la position d'un bouton approprié, indique le volume ("Amplitude") ou la hauteur ("Pitch"). Au début, la droite est pourvue d'un morceau initial et d'un morceau final, grâce auxquels on peut faire bouger la courbe. Si l'on clique en un autre point de la courbe, SoundWorks insère à cet endroit une poignée de manipulation. On peut ainsi couper la droite en quatre morceaux, et l'adapter à ses besoins.

Avec la courbe des amplitudes, vous pouvez faire naître par exemple peu à peu le volume du son, augmenter son intensité et la ramener ensuite lentement vers zéro.

La courbe Pitch modifie la hauteur du son, et peut être utilisée à déformer les voix, ou à programmer des effets entièrement neufs à partir d'une musique numérisée.

Une ligne de commande définit à chaque fois le spectre sur lequel la droite de contrôle doit agir. Pour le volume, celui-ci va de 25% à 400% ; pour la hauteur, il va d'un huitième d'octave à deux octaves.

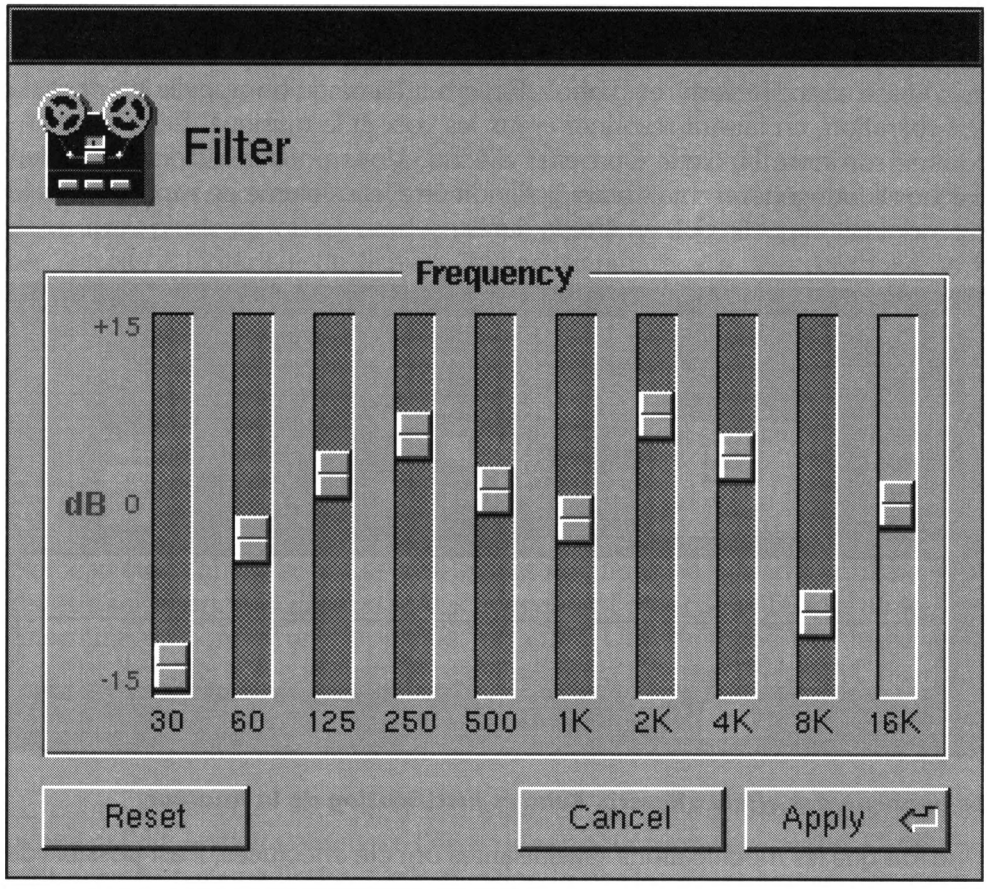
Dans la partie supérieure du panneau, on peut non seulement choisir entre les modes de fonctionnement "Pitch" et "Amplitude", mais on peut aussi transformer le son avec "Reverb" et "Echo". Reverb crée ce qu'on appelle un effet de réverbération, en faisant résonner creux les voix et la musique. Echo produit - comme son nom l'indique - un effet d'écho. Vous pouvez indiquer combien d'échos il faut générer, mais aussi quel doit être leur volume en rapport avec le son original, et quelle doit en être la durée.



Le panneau des effets : Reverb, Echo et justification de la hauteur

Une fois que les modifications satisfaisantes ont été effectuées, il est possible de transférer celles-ci dans le fichier son avec le bouton Apply. Les modifications apparaissent alors dans la fenêtre Edit.

Outre le panneau "Effects", il existe un autre panneau d'une grande importance : "Filter". Il offre - en fonction du spectre de fréquences du son qui est lu - jusqu'à dix curseurs coulissants rappelant un equalizer. Ils fonctionnent ainsi : à chaque curseur de réglage est affecté une zone de fréquence déterminée, que le curseur permet de renforcer ou de diminuer. Les effets obtenus ainsi sont de diverses sortes, et vont de la conversation téléphonique simulée à la voix artificielle d'ordinateur.

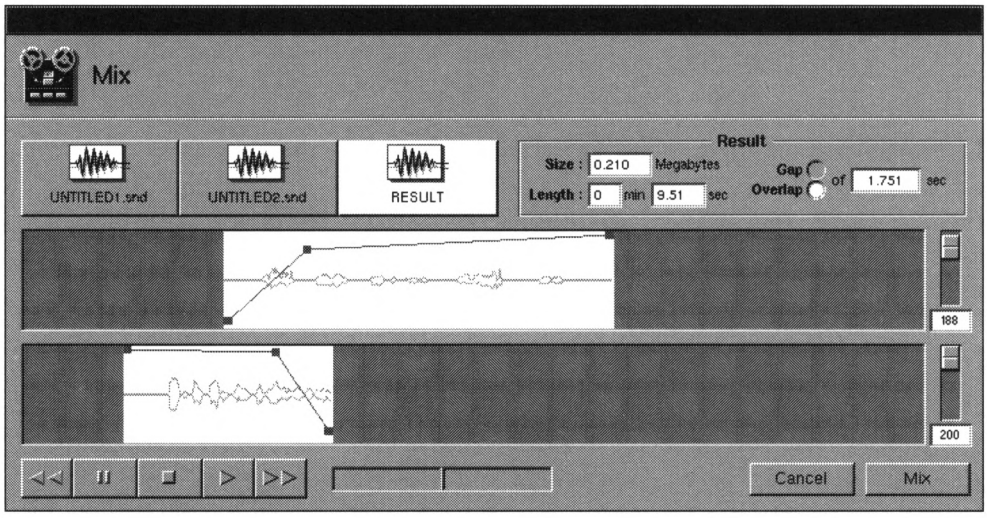


L'equalizer : filtres de zones de fréquences

Avec la fonction "Reverse", on inverse le son, c'est-à-dire qu'on le fait résonner de la fin au début. Cette fonction est bien sûr utile pour examiner si une chanson ne contient pas un texte subliminaire obscène ; mais il permet surtout d'obtenir des effets magnifiques. La modulation de la voix humaine nous est si habituelle que nous la tenons pour évidente. Une phrase prononcée en sens inverse dévoile une mélodie complètement différente, elle aussi humaine, que l'on peut fort bien intégrer dans des compositions personnelles.

S'il y a plus d'un fichier Sound dans la liste des fichiers de la fenêtre principale, on peut mixer deux d'entre eux avec le bouton Mix. Cela ne fonctionne toutefois correctement que si les deux fichiers sont disponibles avec le même procédé d'enregistrement. Sinon, il faut d'abord faire appel à la fonction "Format" pour transférer les deux fichiers dans le même format.

Le panneau "Mix" présente les deux fichiers son sélectionnés. Chaque fichier son peut être déplacé avec la souris, de telle sorte que l'utilisateur peut déterminer lui-même quelles sont les parties qui doivent se recouvrir, et à quels moments. On obtient de cette façon un mixage des deux sons.



Mixer deux sons avec des passages souples de l'un à l'autre grâce à la courbe d'amplitude

11.8. L'émulateur PC : SoftPC

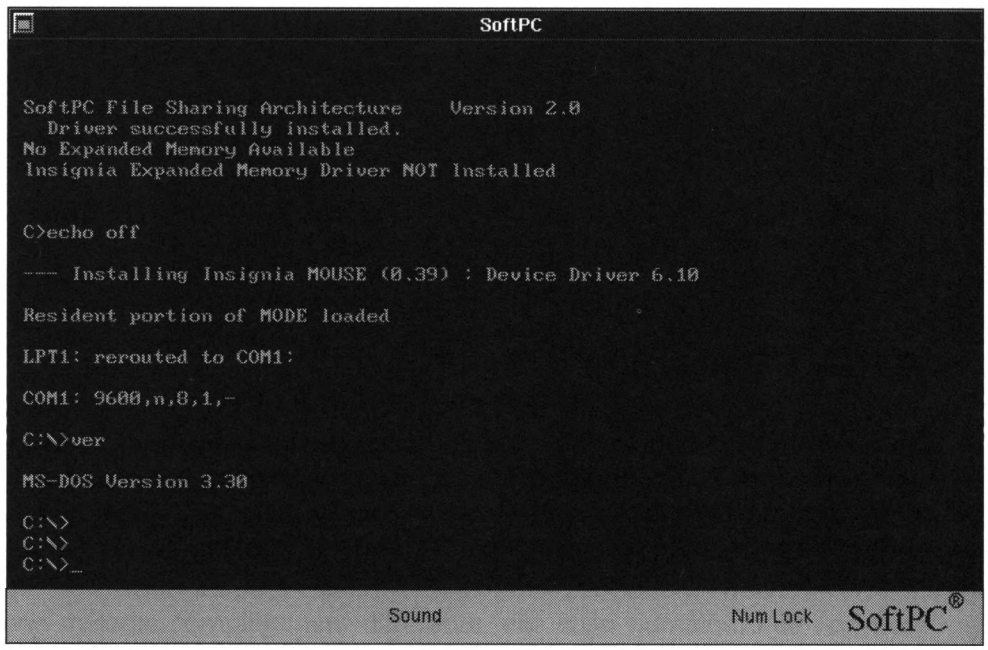
Au début, le NeXT était envisagé avec scepticisme par les spécialistes, car son capitaine Steve Jobs était connu pour ses décisions n'admettant pas le compromis et souvent incompatibles. SoftPC, de la société Insignia Solutions Inc., devrait donc être considéré comme un logiciel très important pour le NeXT. Ce logiciel permet en effet de traiter sur le NeXT des logiciels PC.

Il faut dire tout de suite que cela n'a pas grand sens de faire fonctionner des logiciels PC sur des ordinateurs non compatibles. Si vous êtes obligé de travailler avec un logiciel PC, il vaut mieux vous procurer un PC, par exemple un bon 80386, que l'on trouve pour moins de douze mille francs sur le marché. SoftPC pour le NeXT est conçu en premier lieu pour faciliter l'apprentissage du NeXT quand on est familier de l'univers du PC. Pendant la phase d'apprentissage, vous pouvez continuer à utiliser votre ancien logiciel, et transférer des données créées avec ce logiciel dans des applications NeXT. Un autre usage de SoftPC

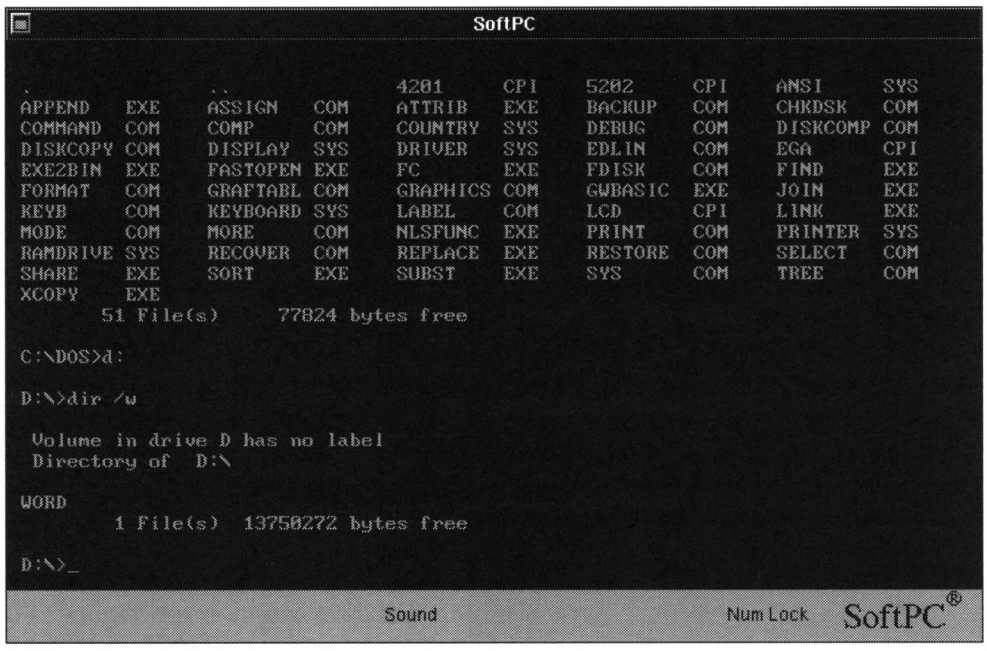
concerne ceux qui ont besoin d'avoir accès exceptionnellement à des applications PC très spéciales.

SoftPC émule un 80286, donc un AT, de manière purement logicielle. Le logiciel, qui existait depuis un certain temps dans le secteur des stations de travail, se présente comme un outil professionnel très bien conçu. Après l'installation, SoftPC s'annonce dans un fenêtre avant le prompt typique d'un ordinateur DOS.

Le logiciel installe sur la mémoire de masse du NeXT un fichier Unix d'une taille de 1 Mo, qu'il utilise comme disque dur. L'utilisateur a cependant tout loisir de créer d'autres "harddisks" de n'importe quelle taille. De plus, le logiciel permet d'accéder au lecteur de disquettes du NeXT, qui est capable de lire et d'écrire en format DOS, sans autre forme de procès.



L'écran initial du PC : exactement comme si vous y étiez



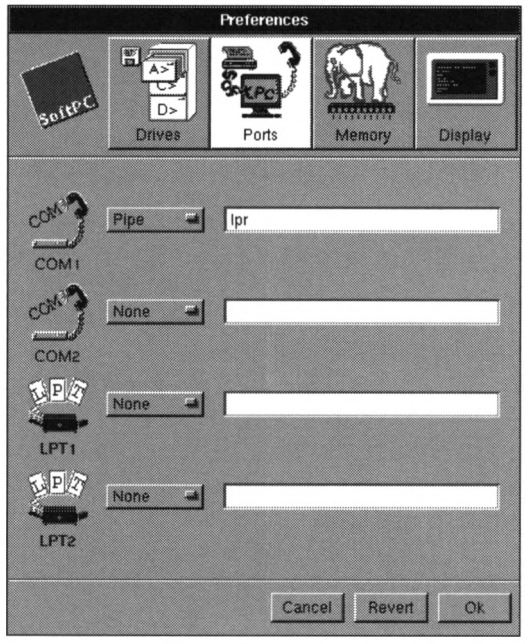
Toutes les commandes DOS 3.3 fonctionnent comme d'habitude

Un avantage appréciable de l'émulateur est la similitude qu'il présente avec le modèle IBM : tous les logiciels testés - de Norton Commander jusqu'à Windows 3.0 - fonctionnaient sans aucun problème sous SoftPC. Les gestionnaires d'écran CGA et EGA sont supportés jusqu'à 16 couleurs. Les logiciels peuvent utiliser avec SoftPC la totalité des périphériques de NeXT (en particulier l'imprimante).

Le grand avantage de SoftPC est toutefois la possibilité d'échanger des données entre les logiciels PC et NeXT, car les applications PC ont accès elles aussi aux fonctions du clipboard, avec lesquelles on peut couper des données et des textes et les coller ailleurs.

Grâce à un menu de configuration détaillé, on peut configurer les ports et les lecteurs supplémentaires. Si l'on a besoin d'une interface parallèle, il est possible de dériver les ports dans des pipes Unix, qui peuvent recevoir et traiter (ou dériver à leur tour) les données.

La mémoire de base fait 640 Ko, mais on peut ajouter de la mémoire paginée. La quantité de mémoire accordée à SoftPC est laissée largement à votre appréciation, grâce à la notion de "Virtual Memory" propre au NeXT.



Possibilités subtiles de réglage : les ports manquants sont remplacés par des pipes Unix

Ce logiciel nous a fait une très forte impression pendant le test. Mais il ne faut pas se faire d'illusions. Un émulateur logiciel confronté à la tâche difficile de convertir des commandes d'un processeur Intel en code Motorola exige un temps de calcul énorme. La possibilité de faire fonctionner simultanément plusieurs applications SoftPC reste donc plutôt théorique. Mais l'idée même est assez excitante, car le NeXT est le premier ordinateur au monde à autoriser un véritable fonctionnement multitâche dans le domaine du PC.

Quand une application est en cours, SoftPC atteint environ la vitesse d'un AT réglé à 12 MHz, avec coprocesseur mathématique. Dans la pratique, la lenteur d'élaboration de l'écran se fait sentir douloureusement.

12 Echange de données avec d'autres ordinateurs

Il arrive que les utilisateurs d'autres systèmes passant au NeXT aient besoin d'échanger des données avec leur ancien ordinateur. Mais même un utilisateur exclusif de NeXT ne peut pas se fermer au monde qui l'entoure, et ignorer que celui-ci est composé (pour le moment) en grande partie d'ordinateurs Macintosh et IBM.

Heureusement, le NeXT est un ordinateur ouvert, qui n'a rien contre les échanges de données.

12.1. Transfert de données à partir des ordinateurs IBM

Les anciens utilisateurs d'IBM sont particulièrement avantagés : le NeXT supporte dès l'abord les fichiers DOS. Le lecteur de disquettes lit et écrit sans rechigner dans les formats 740 Ko et 1,44 Mo. Le chemin le plus simple est donc le transfert des données par l'intermédiaire de disquettes 3"1/2.

Une seconde méthode, beaucoup plus rapide, est celle qui consiste à relier le NeXT à un PC par l'intermédiaire d'un réseau Ethernet. Le PC doit pour cela être équipé d'une carte Ethernet, dont le NeXT, lui, n'a pas besoin, puisqu'elle est déjà intégrée dans l'appareil.

Pour les PC, il existe essentiellement deux catégories de cartes d'extension Ethernet : les solutions intelligentes et celles qui le sont moins. Les cartes

relativement bon marché et moins intelligentes se limitent à établir la connexion physique entre l'ordinateur et Ethernet, et laissent au processeur central du PC la tâche qui consiste à organiser les paquets de données passant par l'interface. Ce travail est au contraire pris en charge par les cartes intelligentes avec des composants matériels supplémentaires.

En outre, le PC doit être équipé d'un logiciel de réseau adéquat TCP/IP, pour pouvoir organiser les données de l'interface Ethernet comme on le lui demande. Ce logiciel se charge de filtrer les paquets de données et de conserver ceux qui sont destinés au PC. Cette tâche est exécutée sur le NeXT, parmi beaucoup d'autres, par le système d'exploitation Unix.

Une fois que vous avez mis en place un réseau Ethernet de ce type, les ressources des ordinateurs reliés entre eux peuvent partager par exemple des partitions de disque dur. Si le disque dur de votre PC apparaît dans le tableau de fichiers du Workspace Manager, le transfert de données ne présente plus aucune difficulté.

Théoriquement, on peut aussi échanger des données sans composant matériel supplémentaire, à travers l'interface série. Nous avons expliqué dans le chapitre sur Unix comment on connecte au NeXT un terminal externe. Les instructions de soudure pour le câble utilisé sont données un peu plus loin dans la partie sur le hardware. A cause de la vitesse relativement faible de cette interface, on réservera ce type de transfert de données pour les fichiers texte simples.

Les utilisateurs de PC ont une liberté de mouvement encore plus grande sur le NeXT : en effet, ils peuvent échanger non seulement des données, mais aussi des logiciels. Avec SoftPC, le NeXT permet de faire fonctionner des logiciels DOS à part entière dans ses propres fenêtres. A partir de ces logiciels, on peut également transférer des données dans les applications NeXT par l'intermédiaire du clipboard. SoftPC a été présenté au chapitre 11.

12.2. Transfert de données avec les ordinateur Macintosh

Les détenteurs de machines Apple peuvent également échanger des données avec le NeXT. La première méthode s'appuie sur le modèle DOS : puisque les ordinateurs Macintosh peuvent écrire sur des disquettes au format DOS, les données sont lues de cette façon par l'intermédiaire du lecteur de disquettes NeXT.

Il existe également des lecteurs de disquettes externes pour le NeXT, qui comprennent directement le format Apple. Le logiciel "FloppyWorks" contrôle le transfert de données. Chaque NeXT est accompagné d'un logiciel nommé "DataVizBridge", qui assure la communication entre le NeXT et le Macintosh. Pour que le transfert de données puisse s'effectuer, il faut bien sûr que la machine Apple comporte la contrepartie du même logiciel.

Malheureusement, les machines Apple ne disposent pas d'Ethernet, mais seulement d'AppleTalk, dont les performances sont moins brillantes. Ce réseau peut toutefois être raccordé à un réseau Ethernet par l'intermédiaire d'un composant matériel nommé "GaterBox". Cette solution matérielle est cependant assez coûteuse, et n'est envisageable pratiquement que dans le domaine professionnel.

12.3. Echange de matériel

Les utilisateurs passés au NeXT ont souvent déjà fait des investissements conséquents au niveau du matériel, et il se peut qu'ils veuillent en tirer profit dans le système NeXT.

12.3.1. Les périphériques SCSI

Le NeXT dispose d'un connecteur d'interface SCSI-2. Celui-ci est compatible en aval avec le standard SCSI-1, de sorte que les périphériques SCSI peuvent être connectés au NeXT. Ceci tient au fait que le NeXT, malgré le connecteur SCSI-2, dispose en fait seulement d'une interface SCSI-1. Le connecteur a été apparemment choisi à cause de sa forme matérielle et d'une compatibilité prévue pour l'avenir.

Pour utiliser des périphériques SCSI, il faut de toutes façons que les périphériques eux-mêmes répondent au standard SCSI. Les utilisateurs de Macintosh rencontreront ici des problèmes, car Apple contrôle son interface SCSI de manière un peu arbitraire. Le floppy PLI Turbo 1.4 pour le Mac par exemple ne peut être connecté au NeXT qu'à condition de déplacer un jumper et de mettre en place une nouvelle ROM. Les possesseurs d'un disque Maxtor XT-8760S pour le Mac constateront que ce disque est équipé de PROM spéciaux, définis pour les spécifications SCSI d'Apple, et qu'il ne fonctionne pas avec l'interface normale.

En général, on peut pourtant constater que tous les disques durs SCSI peuvent être connectés au NeXT, à condition qu'ils possèdent les spécifications suivantes:

- ✓ standard SCSI véritable (SCSI1 ou SCSI2)
- ✓ commandes "Inquiry" et "Read Capacity"
- ✓ conformité avec ANSI SCSI Rev.17B ou au-dessus
- ✓ dix blocs Byte Read et Write Command
- ✓ taille de secteur 512 ou 1024 octets

12.3.2. Interface série

Le NeXT dispose de deux interfaces série C-compatibles RS 423-RS 232. Les utilisateurs de PC n'auront pas de problème avec ces interfaces. Apple utilise le plus souvent le standard 422, qui était supporté également par les anciens ordinateurs NeXT à processeur 68030.

Dans le chapitre sur les composants matériels, vous trouverez les explications nécessaires sur la différence entre ces deux standards, et les câblages possibles qui permettent de contourner les disparités. On peut connecter des imprimantes d'autres fabricants à l'interface série. Il faut néanmoins que ce soient des imprimantes PostScript.

12.3.3. Interface parallèle

Ce sujet est vite traité, car le NeXT ne dispose pas d'interface parallèle. Il existe malgré tout une solution matérielle offerte par d'autres fabricants pour créer des ports parallèles. Dans ce cas, l'interface parallèle est intégrée par l'intermédiaire de la connexion SCSI. Vous trouverez dans les magazines spécialisés en électronique des instructions de montage qui permettent de transformer sans trop d'efforts une interface série en interface parallèle.

12.4. Formats de données

Les formats texte ASCII et RTF sont compris par le NeXT ; mais les lettres accentuées ne sont pas correctement représentées. Puisque ces caractères se situent en dehors de l'alphabet normal, il n'est pas difficile de les convertir rapidement et sans complication avec la fonction chercher/remplacer.

NeXT supporte les formats graphiques répandus TIFF et EPS.

Quand les fichiers EPS ont été correctement programmés, ils sont traités comme il faut sur le NeXT. Malheureusement, certains logiciels professionnels ne s'en tiennent pas aux directives énoncées, et cela risque de provoquer des problèmes. Le mieux dans ce cas est de se procurer un livre sur le langage PostScript (vous en trouverez dans la bibliographie). Dans le paragraphe sur "EPS" ou "Encapsulated Postscript Standard", nous avons dressé une liste des paramètres interdits, pour que vous puissiez les identifier et les éliminer.

Il y a deux choses importantes à savoir quand on envoie des fichiers EPS au NeXT. En premier lieu, ces fichiers doivent être en format ASCII ; en second lieu, toutes les procédures utilisées doivent être dans le code programme.

Une autre source d'erreurs est la commande "serverdict". Elle quitte la boucle Server de l'interpréteur PostScript et sert à modifier les paramètres qui sont normalement résidents. Dans un fichier EPS, cette commande n'a rien à faire, et si vous découvrez la ligne

```
serverdict begin 0 exitserver
```

dans l'un de vos fichiers EPS, vous devriez simplement l'éliminer. Les fichiers TIFF ne sont pas aussi faciles à échanger. Dans le cas où vous voulez exporter des fichiers TIFF de NeXT, il faut qu'ils soient stockés sans Alpha-Channel. Pour transférer les fichiers TIFF sur le Mac, ceux-ci doivent être sous forme binaire.

13 Les différents NeXT

Vous avez fait connaissance avec le NeXT dans les chapitres précédents. Il reste pour finir à donner quelques indications sur les groupes d'utilisateurs auxquels cet appareil est destiné, et sur les cas où son acquisition s'impose.

Puisque NeXT vend ses ordinateurs dans tous les cas comme un pack complet avec de nombreux logiciels système, le prix initial peut paraître assez élevé, puisqu'il tourne autour de 30000,- F. En même temps, il limite dès l'abord les domaines d'application : si vous voulez utiliser un ordinateur uniquement comme une machine à écrire de grande qualité, par exemple pour écrire un mémoire ou une thèse, vous n'avez aucune raison d'investir tant d'argent dans le NeXT. Si au contraire vous avez en vue la PAO professionnelle ou le traitement de données scientifiques, même un PC ou un Macintosh haut de gamme devraient être complétés si vous vouliez les mettre au niveau exigé.

Du point de vue de la puissance de calcul proprement dite du processeur principal, le NeXT se situe entre le modèle de pointe d'Apple, IIfx, et le SUN SPARCstation 2. Le 68040 installé dans le NeXT est environ trois fois plus rapide qu'un 68030 tournant à la même fréquence d'horloge, et il surpasse même la puce SPARC, si l'on en croit les indications du constructeur. Puisque l'Apple IIfx aussi bien que le SPARCstation 2 tournent à 40 MHz et utilisent donc des fréquences presque deux fois plus élevées que le NeXT, le SPARCstation 2 dépasse le NeXT sur le plan de la puissance de calcul, alors que l'Apple IIfx est environ trois fois plus rapide.

NeXT utilise le système d'exploitation Unix, largement répandu parmi les milieux de la science et de l'enseignement, dans une version moderne et

clairement structurée. L'utilisateur de NeXT a donc accès à de multiples applications Unix. La station SPARC utilise aussi Unix, alors qu'Apple possède son propre système d'exploitation AppleOS. Ce dernier, contrairement à Unix, dispose depuis sa version 7 de la gestion virtuelle de mémoire, grâce à laquelle la mémoire principale manquante peut être empruntée au disque dur. DMA et le puissant système multitâche d'Unix sont entièrement absents. D'un autre côté, le système d'exploitation d'Apple est un modèle de convivialité. Il n'existe sans doute pas d'autre système aussi facile à utiliser. Unix, dans sa version initiale, est un système pour experts avec ses commandes abrégées et ses interpréteurs de lignes de commande. NeXT désamorce toutefois cette opposition grâce à l'interface utilisateur graphique NeXTstep. Comme le montrent les exemples de ce livre, le NeXT ne le cède en rien à Apple sur le plan de la convivialité. Puisqu'il est plus récent et plus moderne de quelques années par rapport à l'interface initiale du Mac, il présente un aspect plus plastique avec ses effets spatiaux, et il n'existe pas d'interface avec laquelle il soit plus simple de maîtriser le travail simultané avec plusieurs logiciels.

Pour ce qui concerne les logiciels et utilitaires qui font partie du "lot", le NeXT occupe une position de pointe. Même si l'utilisateur normal n'a pas besoin des 200 Mo environ de logiciels et de données qui lui sont remis entre les mains, il existe pourtant là-dedans bon nombre d'applications importantes (et d'habitude relativement chères). La base de données en texte clair "Librarian", le programme de traitement de texte WriteNow (qui a été réduit, il est vrai, à sa portion congrue à partir du 1er novembre 1991), et le dictionnaire de langue anglaise "Webster's Ninth Collegiate Dictionary" en sont quelques exemples parmi d'autres ; ils vous ont été présentés en détail dans les pages qui précèdent.

Il en va autrement en ce qui concerne les logiciels commerciaux. Ici, les ordinateurs Apple présentent l'avantage d'exister déjà depuis de longues années. Des milliers de logiciels Macintosh ont été produits, et ils sont offerts à des prix abordables.

Le SPARCstation dispose certes lui aussi d'un répertoire remarquable de logiciels, mais ceux-ci sont souvent d'orientation scientifique. A cause du tirage moindre, les prix de ces logiciels sont évidemment plus élevés que ceux du Mac. Le NeXT est le dernier né des grands ordinateurs sur le marché, et son parc de logiciels est encore peu étoffé. Mais si on les examine attentivement, on constatera que les applications clés sont offertes par des sociétés connues et que leur qualité est excellente. Leurs prix ne sont pas plus élevés que ceux des logiciels disponibles pour le Mac. Il faut ajouter que grâce à l'équipement multi-média du NeXT les possibilités de ses logiciels dépassent souvent de beaucoup ce que l'on peut espérer obtenir sur les appareils concurrents. Le tableur Lotus Improv par exemple est une nouveauté dans ce secteur, la

première depuis des années, et il n'est disponible pour l'instant que sur le NeXT. Adobe Illustrator aussi ne fonctionne actuellement dans sa version la plus performante que sur le NeXT.

Si l'on fait un bilan de ce qui vient d'être dit, on constate que le NeXT possède le meilleur rapport qualité/prix. Dans la version de base, on dispose d'un disque dur volumineux de 105 Mo, mais aussi d'un moniteur de résolution 1120x832 pt, ce qui représente un objet coûteux sur les autres ordinateurs. Sa force ne réside cependant pas seulement dans la puissance de calcul disponible et dans le haut niveau de son équipement standard, mais aussi dans son environnement général. Ces aspects sont particulièrement évidents dans l'usage professionnel : le contrôle de l'écran au moyen de Display PostScript procure aux utilisateurs amoureux de formes et de dessins des avantages inestimables par rapport aux autres systèmes. Ce qui est vu à l'écran apparaît ici réellement à l'impression. Les petites déformations que l'on voit parfois ailleurs quand on transpose le modèle de l'écran à l'imprimante ne se retrouvent pas ici. Toutes les polices et tailles de caractères figurent en qualité originale sur l'écran. Les utilisateurs et les entreprises qui travaillent dans le domaine scientifique et qui ont des exigences spéciales au point de vue des logiciels, seront enthousiasmés par le système de développement fourni avec la machine et construit autour de l'Interface Builder. Il permet de mettre sur pied la conception et la finition des logiciels beaucoup plus facilement qu'avant. Vous avez rencontré dans les pages qui précèdent à cet égard un petit exemple pour le développement de logiciels sur le NeXT.

13.1. Les différents modèles d'ordinateurs - critères de choix

La famille des ordinateurs NeXT comprend à ce jour quatre éléments. Le modèle de bas de gamme est la "Station", qui existe en version monochrome et couleur. Le second modèle est le "Cube", livré comme appareil monochrome, mais que l'on peut étendre en un système graphique couleur grâce à la carte NeXTdimension.

La différence fonctionnelle entre la Station et le Cube est à envisager sous trois aspects : les stations ne disposent pas du système NeXTbus avec ses connecteurs d'extension, de sorte que l'ordinateur ne peut pas non plus être complété avec des cartes d'extension comme NeXTdimension. C'est pourquoi il existe dès l'abord des stations monochromes et des stations couleur. Au moment de l'achat, il faut donc se décider pour l'une des deux versions, et l'on ne peut pas

revenir en arrière. En outre, le fonctionnement du lecteur de disquettes magnético-optiques propre au NeXT n'est pas possible sur une station, car la carte mère ne possède pas les composants nécessaires. En troisième lieu, les stations ne peuvent être équipées de mémoire principale que jusqu'à 32 Mo, alors que les possesseurs d'un Cube peuvent installer le double de modules SIMM.

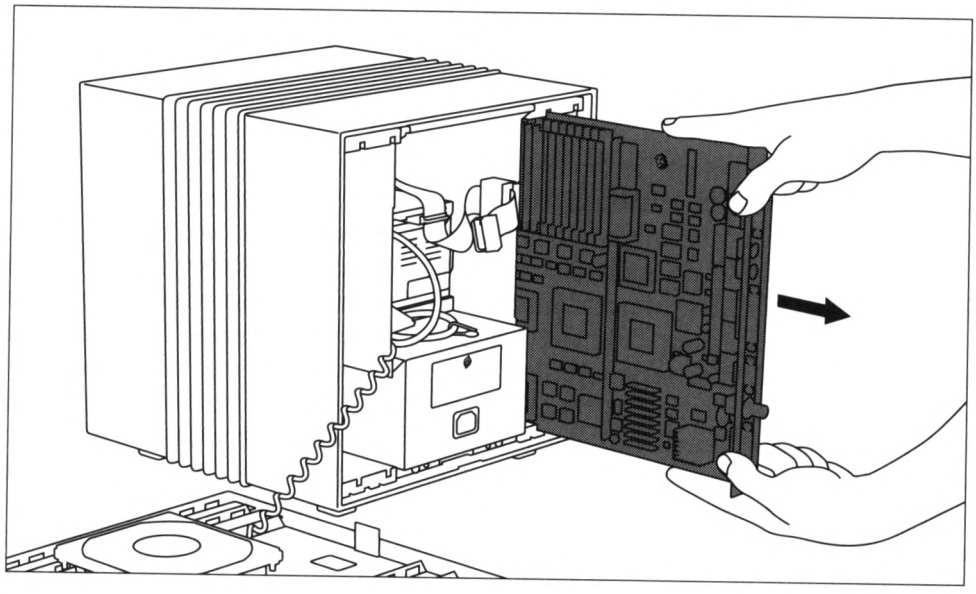
Toutes les autres caractéristiques sont identiques, de sorte que les logiciels fonctionnent aussi bien et sans aucune restriction sur tous les modèles de la gamme.

En pratique, la station est l'ordinateur typique à poste de travail unique. Puisque les stations disposent aussi des composants matériels et du système logiciel indispensable pour le fonctionnement en réseau, il est facile de les intégrer dans un réseau avec un Cube. Celui-ci peut alors être équipé de cartes d'extension et être utilisé comme serveur pour tous les appareils connectés.

Le système d'exploitation entre certes entièrement sur le disque dur standard de 105 Mo de capacité, mais il ne reste pas beaucoup de place dans ce cas pour travailler (environ 20 Mo, desquels il faut encore retirer de la place pour le "swap", c'est-à-dire le processus de déchargement des secteurs de mémoire vive). La taille de 105 Mo ne se révèle donc suffisante que si la plus grande partie du système d'exploitation est déposée sur un serveur, ou encore si l'utilisateur se limite à quelques applications limitées tournant en parallèle. Dans tous les autres cas, il faut augmenter la capacité du disque dur. Le moyen le plus économique est d'installer un disque dur provenant d'un autre fabricant. Les stations ont de la place uniquement pour des disques durs de 3"1/2, à cause de la faible taille de leur boîtier.

Les performances de l'ordinateur peuvent également être sensiblement augmentées en élevant la taille de la mémoire de base de 8 Mo à 16 Mo. Ici encore, il est recommandé de faire usage des modules SIMM de l'industrie, et non pas des composants RAM vendus par NeXT. Les composants NeXT sont en effet proposés à des prix élevés, comme les disques durs. Quand on utilise des composants de RAM, il faut prêter attention à certains critères. Nous donnerons des indications sur la hauteur des puces et sur leur vitesse dans le chapitre sur le hardware.

14 Hardware



Après la présentation détaillée de toute la "superstructure" logicielle de l'ordinateur, qui en constitue l'âme en quelque sorte, il est temps de s'occuper du corps dans lequel habite cette "âme".

14.1. La carte mère

Le Cube et la nouvelle NeXTstation ont le même fonctionnement interne, si l'on fait abstraction du fait que la Station ne dispose pas du NeXTbus, et ne peut donc pas recevoir de cartes d'extension.

Une carte unique, de 28x31 cm rassemble toute l'électronique, ce qui n'est possible que grâce à l'utilisation systématique de composants SMD. Les composants se distinguent de leurs cousins traditionnels par le fait que leurs "pattes" ne doivent pas être fixées dans les trous de la carte, pour être ensuite soudés à l'arrière. Les connexions sont ici soudées directement sur la carte. C'est ce qu'on appelle "surface mounting". L'avantage décisif de cette technique est que les cartes peuvent être distribuées dans diverses couches de câblage, sans que les "pattes" qui dépassent à l'arrière de la carte dérangent cet empilement. Cela permet d'augmenter la densité d'intégration, et de réduire la taille des cartes. L'inconvénient est bien sûr que le montage pourrait être rendu ainsi plus difficile, mais cela n'a pas d'incidence sur le NeXT, car l'équipement des cartes est monté automatiquement par des machines.

14.1.1. Le processeur central

Les ordinateurs NeXT de la seconde génération sont les premiers à être équipés de la nouvelle perle de Motorola, le 68040, qui constitue leur unité centrale. Le CPU (Central Processing Unit) est le noyau de tout ordinateur, et c'est lui qui est chargé de traiter les programmes.

Le 68040 est la version la plus performante de la série Motorola 680x0. Cette famille de processeurs se retrouve sur beaucoup d'ordinateurs connus, à commencer par le légendaire Apple Macintosh, l'ordinateur familial Atari ST et le Commodore Amiga, jusqu'aux nombreuses stations de travail comme Apollo, Hewlett-Packard et Sun. Leur caractéristique essentielle est la compatibilité descendante, ce qui se signifie qu'un nouvel assemblage de puces comprend toujours au moins le jeu de commandes de son prédécesseur.

De cette manière, les fabricants d'ordinateurs peuvent sortir des variantes plus performantes de leurs produits, en les munissant d'un processeur plus développé. Ainsi le Macintosh était pourvu à l'origine d'un 68000. La gamme de produits de cette société va maintenant jusqu'au 68030, beaucoup plus performant que ses prédécesseurs. Une famille de puces plus connue, celle de l'univers PC, est la série 80x86 de la société Intel. Les performances des ordinateurs IBM

sont ici classées directement en fonction du processeur utilisé : i286, i386 et i486.

Le choix de l'unité centrale est donc un critère décisif de sa vitesse de traitement des données. Le but de l'opération est d'exécuter une tâche donnée dans le temps le plus court possible.

A chaque cycle, le processeur lit une unité d'information dans la mémoire. La fréquence d'horloge, c'est-à-dire le nombre de ces cycles par seconde, est donc un facteur décisif de la vitesse. Plus la fréquence est élevée, plus cette vitesse est grande.

Mais un second facteur intervient, celui de la masse d'informations que le processeur lit à chaque cycle. Les puces 8 bits (comme par exemple le modèle de base de la série Intel, le 8086), lisent 8 bits par cycle (un bit contient exactement une unité d'information, et peut prendre les états "actif" et "inactif"). Les processeurs plus récents comme le 68000 et 68020 sont des processeurs 16 bits. Ils lisent le double de données. A partir du 68030, ce sont 32 bits qui peuvent être lus simultanément, ce qui correspond à quatre fois la quantité initiale.

Le troisième critère est fourni par le jeu de commandes du processeur. Moins le nombre de "cycles" nécessaires est grand pour charger dans le processeur une ligne de commande complète, plus la vitesse est élevée. On indique cette vitesse avec l'unité "MIPS", qui signifie "millions d'instructions par seconde". A elle seule, cette valeur est toutefois moins parlante, car on arrive vite à un conflit d'intérêts : en effet, plus le nombre de commandes connus par un processeur est grand, plus la probabilité est grande qu'une commande déterminée soit la bonne pour l'action souhaitée, et que celle-ci puisse être accomplie rapidement et sans complication par cette commande précise. Mais d'un autre côté, cela augmente le nombre des informations nécessaires pour que la distinction puisse être faite entre les nombreuses commandes, ce qui augmente aussi le nombre de cycles nécessaires pour lire une commande donnée. La série des 680x0 prend en compte cet inconvénient, et offre en contrepartie un assortiment de commandes bien conçu. L'autre solution est celle des puces RISC, qui travaillent avec un jeu de commandes réduit (Reduced Instruction Set Chips), de telle sorte qu'un nombre très limité de cycles est suffisant pour une lecture. Cette conception exige bien sûr la résolution de certains problèmes qui se posent quand il s'agit de combiner de nombreuses commandes élémentaires, ce qui complique la programmation et la ralentit. Les indications de MIPS ne peuvent donc pas vraiment servir de critère quand on veut comparer des processeurs CISC et RISC.

Les calculs mathématiques sont ceux pour lesquels l'unité centrale est la moins douée par nature, car il s'agit d'algorithmes complexes, qui doivent souvent être convertis en cours de traitement d'un format numérique à un autre. C'est pourquoi on peut augmenter la vitesse en associant au système un coprocesseur mathématique, spécialisé dans ce genre de tâche. L'unité centrale peut alors confier les calculs complexes à son collègue. Le 68040 est la première puce de sa série à posséder un coprocesseur intégré. Cela contribue encore plus à l'accroissement de la vitesse, grâce à la réduction des temps de communication et à l'engrenage avec des niveaux plus profonds. D'autres processeurs doivent au contraire communiquer avec leur coprocesseur à l'aide de signaux.

Pour finir, l'architecture interne joue aussi un rôle. Pour minimiser le temps d'accès à la mémoire, qui constitue très souvent le "goulot d'étranglement" du système, et risque de freiner toutes les autres parties, le 68040 dispose d'une mémoire cache intégrée. La puce ne peut évidemment digérer "que" 32 bits d'information par cycle, comme avant, mais elle lit et charge dans cette fraction de temps une quantité bien plus grandes de données dans sa mémoire intermédiaire. Cette mémoire se trouve en premier lieu à l'intérieur de la puce, et le temps d'accès au cache est beaucoup plus court qu'à la mémoire principale. Pendant le cycle suivant, l'unité centrale vérifie si l'adresse de mémoire exigée se trouve dans le cache, et ce n'est qu'ensuite qu'elle passe à cette mémoire principale en cas de besoin. En particulier pour les petites boucles dans les programmes, le cache agit comme un turbo, quand elles se trouvent entièrement dans la mémoire intermédiaire.

14.1.2. La puce ICP

Beaucoup d'ordinateurs utilisent l'unité centrale comme "bonne à tout faire", et s'en servent par exemple pour le contrôle des ports d'entrée et de sortie ou celui des mouvements à l'intérieur de la mémoire. Cela diminue naturellement le flux, car le processeur ne peut plus se concentrer uniquement sur les programmes.

La conception de NeXT est différente, puisque l'appareil utilise beaucoup de puces spécialisées, qui se partagent le travail et déchargent sensiblement le processeur principal. L'une de ces puces est l'ICP, "Integrated Channel Processor", développé par NeXT lui-même. Quand l'unité centrale a de grandes quantités de données à traiter, elle ne le fait pas elle-même, mais envoie une commande en ce sens à l'ICP. Celui-ci accomplit le travail et l'annonce ensuite à l'unité centrale. L'ICP est ainsi, aux côtés du coprocesseur mathématique, un "collègue" préposé aux tâches spéciales.

Il gère neuf canaux DMA (dans la NeXTstation, il n'y en a que huit, car le canal DMA pour le lecteur optique est absent), avec une vitesse de transfert de données de 32 Mo par seconde pour chacun, et un contrôleur interne propre à chaque canal. L'ancien Cube (avec la carte 68030) disposait encore de 12 canaux DMA. Le canal pour l'interface série et deux canaux pour les opérations de mémoire à mémoire ont été supprimés dans le nouveau système, car celui-ci fonctionne tout aussi vite sans eux.

DMA signifie "Direct Memory Access", accès direct à la mémoire. Quand de grands secteurs de mémoire doivent être modifiés dans le système, c'est l'ICP qui s'en charge.

14.1.3. Le convertisseur A/D

Tous les systèmes NeXT disposent d'un convertisseur intégré "Analogique/Digital", auquel on peut connecter un microphone simple pour la numérisation des bruits. Les signaux du microphone intégré, de même que les entrées par la prise du microphone - passent d'abord par un pré-amplificateur, et aboutissent ensuite au CODEC, c'est-à-dire au convertisseur A/D pour la numérisation de la parole. CODEC numérise et comprime les informations, en faisant intervenir la technique de compression appelée "mulaw". Le résultat est un signal codé sur 8 bits, qui correspond dans sa dynamique à un signal linéaire 12 bits.

CODEC fonctionne avec un rapport signal/bruit d'environ 40 dB ; le spectre des fréquences recouvre le secteur principal de la parole, entre 300 et 500 Hz. On voit bien ici pourquoi le microphone intégré est insuffisant pour un traitement fidèle de la musique, et doit être remplacé par un convertisseur A/D externe. Le spectre des fréquences musicales se situe en effet entre 30 et 20.000 Hertz.

14.1.4. Mémoires de masse

Les mémoires de masse du NeXT (disque dur ou lecteur de disquettes) sont connectées par l'intermédiaire du port SCSI, et alimentées par un canal DMA. Le disque optionnel magnético-optique n'est pas un périphérique SCSI, et il est servi par un canal DMA particulier. Le contrôleur proprement dit pour l'interface SCSI et le lecteur optique se trouve dans le processeur OSP, que nous allons décrire plus bas. Les contrôleurs DMA des différents composants décrits ici servent seulement à accélérer le transport de données.

14.1.5. Entrée/Sortie

Les deux interfaces série disposent en commun d'un canal DMA sur les anciennes cartes 68030. Il s'est révélé qu'elles n'en retiraient pas de bénéfice particulier, et le canal DMA a donc été rationalisé sur les nouvelles cartes. Il en va autrement pour le port Ethernet rapide préposé aux liaisons par réseau : il exige deux canaux pour la lecture et l'écriture simultanées. L'imprimante laser de NeXT dispose, contrairement aux autres imprimantes, d'une liaison qui lui est propre, du fait de son architecture spéciale. Ce port d'imprimante possède également un canal DMA particulier, avec lequel les bitmaps peuvent être transférés plus rapidement vers le périphérique (à raison de cinq millions de bits par seconde).

14.1.6. Vidéo et son

Le processeur de signaux digital exige à son tour un canal DMA, pour pouvoir échanger les données entre sa mémoire privée et la mémoire principale. Il est séparé de cette dernière, mais des informations peuvent être envoyées par DMA de la mémoire principale vers la RAM vidéo. Enfin, il existe deux autres canaux DMA pour l'entrée et la sortie du son.

Pour remplir sa tâche sans déranger les autres activités du système, l'ICP dispose d'une mémoire intermédiaire de 128 octets. En mode "burst", il remplit cette mémoire et libère aussitôt l'accès à la mémoire principale, jusqu'à ce que la mémoire intermédiaire doive à nouveau être remplie.

14.1.7. L'OSP

L'ICP n'est pas la seule puce développée spécialement par NeXT. Le processeur "Optical Storage" provient aussi de ses laboratoires.

A l'origine, cette puce avait été conçue principalement pour le contrôle du lecteur magnético-optique , qui faisait partie de l'équipement standard des premiers appareils NeXT. Depuis que la priorité a été donnée aux anciens disques durs, plus rapides d'accès, cette puce devenait superflue. Les NeXTstations en particulier possèdent un canal DMA de moins que le Cube, et il n'est pas possible de les munir de ce lecteur optique, qui existe toujours au contraire

dans le cube. Des solutions externes sont toutefois proposées par d'autres fabricants.

L'OSP gère pour cette raison les périphériques SCSI et les interfaces série. Une mémoire intermédiaire de 8 Ko permet de lire les données SCSI à une vitesse d'environ 5 Mo par seconde (burst rate), pour les transférer ensuite à l'ICP. Une particularité de l'OSP est son code intégré de correction des erreurs, qui sert à reconnaître et à corriger en temps réel les erreurs de transmission. La puce se sert pour cela du double "buffering". Il existe deux tampons de 128 octets. Pendant que les données sont vérifiées (et éventuellement corrigées) dans l'un d'eux, l'OSP charge déjà les informations dans l'autre mémoire tampon.

14.1.8. Le processeur de signaux digital

Outre l'unité centrale et ses nombreux coprocesseurs, chaque NeXT possède une autre "unité centrale" : le processeur de signaux digital ou DSP ("Digital Signalprocessor"), qui est produit par Motorola comme le 68040. Contrairement aux coprocesseurs décrits plus haut, qui ne peuvent fonctionner qu'en relation avec l'unité centrale, le DSP entre en action même quand il est seul. Il possède un jeu de commandes complet, et il dispose de 24 Ko de mémoire personnelle. Avec 45 nanosecondes de temps d'accès, c'est en outre une mémoire excessivement rapide.

Le DSP est spécialisé dans le traitement rapide des colonnes de nombres composées de valeurs x et y. La première application utile est le traitement des sons et des bruits.

Les bruits se produisent dans la nature sous forme de mélanges d'ondes analogiques, qui peuvent être transformés par exemple par un microphone en impulsions électriques. Mais il s'agit encore dans ce cas de grandeurs analogiques, c'est-à-dire de variations continues de tension. L'ordinateur digital ne peut malheureusement pas en faire grand chose, et il est nécessaire de digitaliser les grandeurs analogiques. Cette tâche est réalisée par un convertisseur A/D (Analogique à Digital), qui mesure les tensions créées et les transforme en divers niveaux. Plus le convertisseur A/D possède de niveaux, plus on peut distinguer les nuances, et enfin plus exacte est la correspondance entre le résultat numérisé et l'entrée analogique. Chaque NeXT dispose de manière standard d'un convertisseur A/D intégré (cf. plus haut), qui peut être contrôlé à partir d'un microphone. Il est ainsi possible de charger de la parole et des sons, et de les traiter. Si vous exigez une qualité supérieure, vous pouvez connecter votre propre convertisseur A/D aux ports conduisant vers l'extérieur, pouvant aller

jusqu'à 16 bits. Un autre indice de qualité est la vitesse de sampling. Elle indique le nombre de mesures de la tension analogique effectuées par le convertisseur A/D et transformées en données numériques, car ce processus de conversion demande un temps déterminé. Plus la vitesse de sampling est élevée, plus le résultat numérisé est proche de la réalité.

Quand on numérise des bruits et des sons, il se peut que le convertisseur A/D ait affaire à d'immenses quantités de données, pouvant être traitées par le DSP. Cette puce, avec ses 10 MIPS, est capable de traiter et de restaurer en temps réel une sortie stéréo d'un CD-player (donc deux canaux 16 bits avec 44,1 KHz de vitesse de sampling). Vous pouvez décider vous-même par programmation la façon dont la puce traite les données. On peut penser à des filtres ou à des algorithmes mixtes. La puce DSP est toutefois utilisable de façon très souple. On peut l'employer par exemple comme un synthétiseur de haute qualité, qui produit des sons inouïs.

Ses qualités générales permettent de l'utiliser aussi pour des opérations mathématiques complexes dans le calcul matriciel. Les quasi-transformations de Fourier, avec lesquelles on peut augmenter par exemple la précision d'une photo scannerisée ou supprimer les ombres portées dans une radio, n'en sont qu'un exemple parmi d'autres. On peut aussi utiliser le DSP pour la compression rapide des données. Le programme de démonstration Mandelbrot, fourni avec le NeXT, est un exemple d'utilisation autre que le traitement des sons. Tous les calculs sont effectués sur le DSP.

Enfin, le DSP convient parfaitement pour les techniques de mesure. Le logiciel "MonsterScope" fourni avec la machine, présentant un oscilloscope et un analyseur de spectre, n'est que le sommet de l'iceberg.

Le DSP 56001 se trouve dans une puce CMOS avec 88 broches, et il est relié au monde extérieur par trois ports entrée/sortie : le port A propose un bus de données 24 bits bidirectionnel, par l'intermédiaire duquel le processeur de signaux peut communiquer avec la mémoire externe. Les conduits des signaux indiquent s'il s'agit d'un accès au code programme ou aux données, et si c'est un accès en lecture ou en écriture. Par le port B, des données 8 bits peuvent être lues par un processeur hôte et envoyées vers lui. Comme processeur hôte, il est possible d'envisager l'unité centrale, un canal DMA ou d'autres processeurs de signaux. Le plus intéressant est sans doute le port C : on trouve ici deux ports séries qui fonctionnent en full-duplex. Le premier est ce qu'on appelle une "serial communication interface" (SCI), par laquelle on peut communiquer des données à une vitesse pouvant aller jusqu'à 312,5 Kilobits par seconde en fonctionnement asynchrone et jusqu'à 2,5 Mégabits en fonctionnement synchrone. Le second port série DSP est appelé "synchronous serial interface" (SSI) et il est

entièrement programmable. On peut transférer ici jusqu'à 5 Mégabits de données par seconde, avec possibilité de définir le protocole et le nombre de bits par mot.

La programmation de la puce se fait à l'aide de 62 commandes, qui nécessitent chacune deux cycles pour l'exécution. Aucune des commandes n'a besoin de plus que de cette unité élémentaire, ce qui représente un facteur essentiel de vitesse. Grâce au bus séparé et à la mémoire qui lui est adjointe, le DSP peut fonctionner parallèlement à l'unité centrale en véritable fonctionnement multitâche. Si on lui présente un programme qui entre complètement dans les 24 Ko de sa RAM, il le traite presque sans que l'unité centrale ait à intervenir. Un bon logiciel du domaine public pour le NeXT est "Looching", avec lequel on entend des symphonies extra-terrestres monumentales, pendant que l'on travaille avec l'ordinateur. Grâce à une programmation habile, le travail du DSP ne surcharge en rien le système.

Le DSP adresse sa mémoire en unités de 24 bits. C'est aussi pourquoi chaque NeXT est équipé exclusivement de 24 Ko de RAM DSP, car cela donne exactement 8000 mots. NeXT propose une unité SIMM à 72 broches, déposée sur la carte mère, pour étendre la mémoire du DSP de 96 Ko (32000 mots mémoire). Elle coûte environ 700,- F.

Grâce à son architecture intérieure, le DSP peut gérer jusqu'à 576 Ko de mémoire, mais la forme de la carte du NeXT ne laisse de place que pour un seul élément SIMM. Actuellement, il n'existe pas de puce SIMM plus importante que cette de 96 Ko qui est offerte.

Les possibilités d'extension ne concernent que la nouvelle carte équipée du processeur 68040. Les anciennes cartes ne sont extensibles à cet égard.

Outre l'extension du DSP "on board", il existe une extension par l'intermédiaire d'une carte de connexion. La société Ariel offre par exemple le "QuintProcessor", qui contient cinq autres DSP. Cette carte coûte plusieurs milliers de dollars. Les tests permettent néanmoins de constater qu'un NeXT équipé de cette carte atteint des sommets jamais atteints dans le domaine du son. Le commentaire technique original dit : "It will blow your stocks off...", qu'on pourrait traduire par "ça décoiffe". Ses performances doivent se situer autour de 160 MIPS.

14.2. La mémoire principale

Il faut bien que les données du système soient placées quelque part. On a besoin pour cela d'une mémoire principale, qui fait 8 Mo dans sa configuration de base (dans la ColorStation, 12 Mo).

La carte mère offre huit emplacements de connexion SIMM. Les temps sont donc révolus, où il fallait équiper la mémoire à la main, puce par puce, au risque de déformer l'une ou l'autre des pattes. Les modules SIMM utilisés dans les ordinateurs NeXT les plus récents, comprennent des éléments de RAM de 4 Mégabits, ce qui donne 8 Mo sur chaque carte d'extension. Au total, on peut monter 64 Mo de mémoire dans l'ordinateur (dans les stations, jusqu'à 32 Mo). Les anciens ordinateurs NeXT (encore équipés du 68030) utilisent des puces de 1 Mégabit, car les RAM plus performantes n'étaient pas encore accessibles en grande quantité. Puisqu'une carte ne contient alors que 2 Mo, on atteint au maximum 16 Mo de la sorte.

La mémoire principale des nouveaux appareils dispose d'un temps d'accès de 80 nanosecondes, ce qui est juste assez pour ne pas travailler sans temps d'attente trop importants. Si la mémoire est en effet trop lente, donc nécessite trop de temps pour un signal stable, une unité centrale performante a besoin d'attendre les informations provenant de la mémoire plus longtemps qu'il n'est nécessaire, ce qui ralentit le système tout entier. Les anciens NeXT avec le 68030 travaillaient encore avec des RAM dont le temps d'accès était de 100 nanosecondes, et les nouveaux appareils monochromes sont également équipés de ce type de mémoire. La ColorStation accepte, quant à elle, uniquement des puces à 80 ns ou moins.

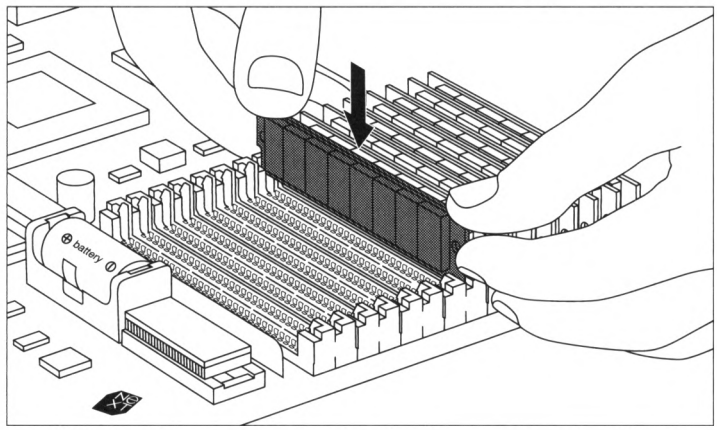


Figure 243: Les composants de RAM

14.2.1. Extension mémoire

Si vous voulez équiper la mémoire de l'ordinateur, vous pouvez utiliser les modules de mémoire de la société NeXT, qui sont incomparablement plus chers, ou renoncer au support de NeXT et vous acheter votre propres RAM chez un revendeur bon marché. Vous ferez des économies substantielles.

Les composants de RAM utilisés par tous les ordinateurs NeXT sont des cartes SIMM standard. Les nouveaux ordinateurs 68040 acceptent une mémoire avec ou sans parité. Dans les mémoires avec parité, un bit supplémentaire par octet surveille la cohérence. Si un bit s'inverse par exemple spontanément dans la mémoire, ce qui peut arriver pour les RAM défectueuses ou surchargées, le bit de parité sonne l'alarme. Les RAM manquant de fiabilité constituent une source d'erreurs dangereuses, car les erreurs qu'elles provoquent sont atypiques, et elles peuvent aussi bien ne pas être remarquées par l'utilisateur. Si un bit marche de travers à l'intérieur d'un ensemble de données ou pendant un calcul, les conséquences peuvent être fatales pour l'utilisateur qui se fie à la précision de l'ordinateur. C'est pourquoi l'usage des mémoires avec parité est fortement recommandé. L'inconvénient des mémoires avec parité est leur vitesse amoindrie. Pour chaque accès, il faut en effet qu'une somme de vérification des bits ait lieu, ce qui diminue clairement les performances générales du système. En outre, les SIMM avec parité sont plus chères, car elles exigent une puce supplémentaire.

Les avantages de la mémoire avec parité n'interviennent que si toutes les mémoires de l'ordinateur sont avec parité. Sinon, la vérification de la parité est désactivée.

Quand on achète des SIMM, il faut faire attention à deux choses : la vitesse des modules et leur forme. Tous les ordinateurs monochromes fonctionnent avec des SIMM à 100 ns. La Color Station a besoin de modules à 80 ns ou moins. Les possesseurs d'un Cube doivent en outre se préoccuper de la forme. En effet, dans un Cube, on ne peut employer que des SIMM "low profile", particulièrement plates. Quand on utilise des SIMM normales, la carte n'entre plus dans son connecteur d'extension. Il n'est pas permis d'insérer la carte mère dans un autre slot du Cube, car chaque slot est pourvu d'un code et la mémoire principale est attendue dans le slot n 0.

Les SIMM doivent toujours être insérés en unités d'une plage, ce qui veut dire quatre SIMM en même temps. A l'intérieur d'une plage, les SIMM doivent aussi être du même type et de la même taille.

La carte NeXTdimension se comporte dans ses exigences comme un Color Station. Ici, la mémoire peut être étendue de deux SIMM à chaque fois. La carte NeXTdimension accepte, comme les ordinateurs eux-mêmes, aussi bien des modules avec parité que sans parité. Toutefois, la vérification de parité n'est pas encore prête à fonctionner ici, pour des raisons techniques.

14.2.2. Mémoire vidéo

Le contenu d'une page d'écran est déposé dans la mémoire d'écran. Les NeXT monochromes peuvent représenter quatre "couleurs" différents par point-écran : noir, gris sombre, gris clair et blanc. Chaque point-écran (on dit aussi "pixel", pour "picture"+"element") doit donc être représenté par 2 bits, pour que l'on puisse obtenir quatre valeurs différentes. La taille nécessaire de la mémoire est calculée comme suit:

```
1 million de pixels x 2 bits = 2 millions de bits = 250 Ko
```

Il en va autrement pour la Color Station. Pour une résolution identique, elle peut représenter 4096 couleurs, pour lesquelles il faut 12 Bits. La taille de la mémoire vidéo est dans ce cas:

```
1 million de pixels x 12 bits = 12 millions de bits = 1,5 Mo
```

La mémoire vidéo peut être atteinte directement à partir de la mémoire principale à l'aide d'un canal DMA.

14.3. Le système NeXTbus

La seule grande différence entre le Cube NeXT et la station est le NeXTbus. Le Cube l'a, la station ne l'a pas.

Le NeXTbus ouvre l'architecture du système, en conduisant vers l'extérieur tous les conduits et les signaux importants par l'intermédiaire d'une connexion, et les cartes d'extension peuvent prendre appui là-dessus. Dans l'industrie informatique, il y a un grand nombre de systèmes de bus avec leur avantages et leurs inconvénients. Beaucoup sont spécifiques aux systèmes, d'autres répondent en revanche à des standards généraux.

La société Texas Instruments a développé un standard de bus, nommé NuBus, dont les performances ont rapidement convaincu le monde des spécialistes, et sont comparables avec celles du bus VME ou Microchannel. La société Apple a été la première à faire usage du NuBus à grande échelle ; on en trouve une version dans tous les ordinateurs Macintosh-II.

NeXT utilise un NuBus étendu, qui est réglé à 25 MHz au lieu de la fréquence traditionnelle de 10 MHz, et correspond donc à la fréquence d'horloge du système. Dans le Cube, on dispose de quatre connecteurs d'extension, dont l'un est réservé à la carte mère de l'ordinateur. Il reste trois connecteurs capables de recevoir des cartes d'extension. Chaque carte reçoit 25 watt de l'alimentation en courant. La taille de la carte pour ces extensions est d'environ 27x27 cm, et il est clair que les concepteurs n'ont pas songé ici à une carte I/O avec deux interfaces, mais à des installations supplémentaires importantes. L'une d'elle est la carte NeXTdimension, qui sera envisagée un peu plus loin.

Tous les connecteurs d'extension ont accès à l'ensemble du système par l'intermédiaire du bus. Pour que les cartes ne se gênent pas l'une l'autre, l'accès au bus doit être distribué entre eux. Cette tâche n'est pas dévolue à une unité centrale, car le principe du bus est que chaque carte puisse collaborer avec toutes les autres. C'est pourquoi chacune doit contenir une connexion logique, lui affectant une priorité par rapport aux autres. NeXT offre à ses développeurs un pack de projets, disposant d'une puce VLSI, qui s'occupe des problèmes d'interface.

Le grand avantage du NeXTbus est que l'on peut insérer non seulement de pures cartes d'extension sans CPU propre (ce qu'on appelle des "slaves"), mais aussi des systèmes informatiques complets, semblables à la carte mère du NeXT (les "masters"). De cette manière, on peut élaborer assez facilement un système multi-processeur. Puisque le système d'exploitation Mach supportera le fonctionnement multi-processeur à plus ou moins longue échéance, et donc que chaque thread (c'est-à-dire chaque "tâche" particulière entrant à l'intérieur d'un Task) pourra se dérouler sur son propre processeur, on pourrait concevoir des cartes pleines de 68040, pour augmenter encore les performances. Un autre exemple est fourni par les extensions graphiques intelligentes, comme la carte NeXTdimension, qui prend en charge le traitement des données avec son Intel i860.

Pour l'utilisateur, ce qui compte est que son système puisse être servi par ce bus performant également à l'avenir, sans perte d'investissement. Les NeXTstations s'insèrent dans ce cadre dans la mesure où ils peuvent entrer comme stations de travail dans un réseau et profiter des extensions d'un serveur (évidemment dans ce cas d'un Cube). Toutefois, si vous vous servez d'une NeXTstation sans être relié à un réseau, vous devez renoncer aux possibilités d'extension. Dans ce sens, les acquéreurs de stations NeXT doivent prendre dès le départ la grave décision de savoir s'ils vont travailler avec ou sans la couleur, puisqu'une modification ultérieure de l'équipement est impossible.

14.4. L'alimentation

Déjà pendant le développement de l'Apple II, Steve Jobs avait fait la preuve de son amour pour le détail. Pour ne pas être obligé d'équiper son ordinateur avec un ventilateur, et pour conserver un boîtier de petite taille et esthétique, il avait engagé un ingénieur, malgré ses moyens financiers plutôt limités à l'époque, en lui demandant de construire une alimentation avec commutateur, à la place des alimentations à transformateur, courantes à ce moment-là. Ce fut l'un des premiers brevets d'Apple. Dans le NeXT, l'alimentation a été poussée presque à la perfection. Les appareils fonctionnent en effet selon un procédé de "résonnance parallèle", et ils acceptent des voltages pouvant aller de 90 à 270 volts, ce qui aurait paru inimaginable auparavant. Ces voltages sont ensuite convertis de manière interne. La fréquence du voltage alternatif peut en outre se situer entre 47 et 63 Hertz.

Ce que NeXT atteint de cette façon, c'est bien sûr une sécurité vis à vis des chutes ou des changements de voltage, qui se produisent dans tous les réseaux du monde, et qui ont conduit plus d'un utilisateur au bord de la crise mentale.

Mais cela permet surtout d'utiliser le NeXT dans tous les coins du monde. Que vous voyagiez aux Etats-Unis et utilisiez des prises à 110 volts et 60 Hertz, ou en Europe où les tensions varient entre 210 et 240 volts à 50 Hertz, vous n'avez pas à vous en préoccuper. Tout ce que vous aurez à faire sera de trouver un câble qui convient pour les différents formats de prises qui ont cours dans le monde.

Le réseau fournit les voltages et les intensités suivantes:

+5 V	16 Ampères
+12 V	3 Ampères
-12 V	3 Ampères

Le système demande pour lui-même les valeurs suivantes:

+5 V	4,5 A (carte mère)
+12 V	0,25 A (carte mère)
-12 V	0,075 A (carte mère)

14.5. La ventilation

Le Cube et la Station sont tous deux équipés d'un ventilateur. Si cela vous fait penser aux ventilateurs bruyants d'un PC, tranquillisez-vous : les ventilateurs de NeXT sont agréables par leur faible niveau de bruit. Pour le Cube en particulier, le bruit du ventilateur est imperceptible, car il se trouve accompagné le plus souvent d'un disque dur important et d'un lecteur optique qui ne lui donnent aucune chance de se faire entendre.

Le ventilateur de l'ancien Cube NeXT aspirait l'air par des fentes dans le plancher du boîtier. L'appareil fonctionnait donc comme un petit aspirateur, et l'intérieur servait de réceptacle à la poussière, selon la nature de la surface sur laquelle reposait l'appareil. Cela finissait par souiller la carte mère, mais mettait en danger aussi la durée de vie du lecteur optique. Les nouveaux Cubes possèdent un ventilateur disposé inversement : l'air frais est aspiré à l'arrière et il est soufflé vers le bas.

NeXT conseille toutefois aux possesseurs d'anciens Cubes de ne pas inverser leur ventilateur. A cause d'une disposition différente de la fente d'aspiration, cela risque de conduire à un surchauffement de l'appareil.

14.6. Les périphériques

Une fois que vous vous êtes décidé pour l'un des trois modèles de base : Cube, Station ou ColorStation, vous devez encore songer aux appareils périphériques.

14.6.1. Les disque durs

Le disque dur standard dans tous les systèmes comprend 105 Mo et est donc beaucoup plus important que les disques de 40 ou 80 Mo qui équipent les PC et les Macintosh. Pourtant, ce disque est juste assez grand pour contenir ce qui est absolument nécessaire. Il faut renoncer en particulier à la version étendue du système d'exploitation comprenant en particulier le système de développement. Pire, malgré cette restriction, il ne reste sur le disque que 20 ou 30 Mo de libres. Si vous voulez travailler correctement, vous ne pouvez pas éviter de supprimer quelques fichiers importants.

Le disque de 105 Mo suffit quand la station est utilisée seulement comme plate-forme, sur laquelle on fait tourner un nombre réduit d'applications. Il suffit aussi si la station travaille dans un réseau, car l'appareil peut alors être booté à partir d'un serveur de fichiers et il n'a pas besoin de gérer toutes les données du système sur le disque local. Vous pouvez donc placer sur le serveur toutes les applications importantes, de façon à ne conserver sur la machine locale que celles qui vous sont indispensables. Enfin, le disque minimal est intéressant pour tous ceux dont les fonds ont été déjà plus ou moins épuisés par l'achat du NeXT. Les disque durs plus gros proposés par NeXT ne sont pas, en effet, d'un rapport qualité/prix aussi favorable que celui de l'ordinateur. Dans la plupart des cas, il vaut donc mieux acheter un disque dur plus volumineux chez un autre fabricant et le faire fonctionner à l'extérieur (ou à l'intérieur s'il s'agit du Cube). On doit bien sûr utiliser exclusivement des disques SCSI, qui peuvent être connectés sans trop de problèmes à l'interface SCS, et sont reconnus alors automatiquement par l'ordinateur. Cette solution est particulièrement pratique, car l'on peut ainsi commencer à travailler avec le disque de 105 Mo jusqu'à ce qu'on ait rassemblé assez d'argent pour étendre le système. Dans le paragraphe consacré aux conseils et aux astuces, vous trouverez des informations sur la connexion de disques provenant d'autres fabricants.

NeXT lui-même propose à l'acheteur des disques dans les tailles suivantes : 200 Mo, 400 Mo, 660 Mo et 1,4 Go. Les temps d'accès se situent entre 13 et 15 millisecondes, ce qui correspond à des accès moyennement rapides. Mais ils sont justifiés en comparaison avec l'énormité des mémoires de masse.

D'un côté, un système d'exploitation aussi puissant qu'Unix a lui aussi besoin de place. Ses routines innombrables doivent bien être déposées quelque part. A quoi s'ajoute le fait que le NeXT a enrichi Unix de nombreux développements qui lui sont propres. Le système d'exploitation complet autour de l'Interface Builder avec la quantité de ses aides en ligne et la documentation complète exigent leur tribut. D'un autre côté, c'est la conception multi-média qui demande beaucoup de place en mémoire. Les sons numérisés, la bibliothèque d'images du dictionnaire et l'interface graphique elle-même sont des installations très gourmandes en mémoire, qui étaient pour cette raison même impossibles à envisager il y a encore peu de temps.

Une troisième raison qui n'apparaît pas de prime abord est la notion de mémoire virtuelle avec laquelle travaille Mach ; si la place est insuffisante en mémoire principale, des parties de programme sont en effet déchargées sur le disque dur d'après ce système de mémoire virtuelle. Puisque la mémoire principale ne suffit presque jamais à contenir tous les programmes en fonctionnement multitâche, ce point est très important. Voici les données essentielles des disques durs proposés actuellement par NeXT:

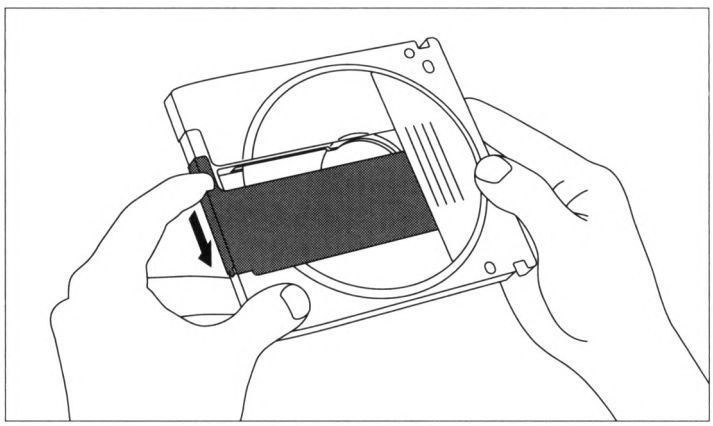
Capacité	Taille	Temps d'accès	Station/Cube	Logiciel étendu
105 Mo	3,5 "	17 ms	S/C	non
200 Mo	3,5 "	15 ms	S/C	non
400 Mo	3,5 "	13 ms	S/C	oui
660 Mo	5,25 "	16,5 ms	C	oui
1,4 Go	5,25 "	13 ms	C	oui

14.6.2. Le lecteur magnético-optique

Ce lecteur était une véritable révolution technique au moment où il a été introduit. Sur les systèmes modernes, il était habituel d'utiliser des CD-ROM pour l'archivage, quand NeXT a présenté le CD accessible à volonté.

Le lecteur optique n'existe plus aujourd'hui que comme option pour les possesseurs d'un Cube, car il n'entre pas dans la Station, et il n'existe pas de version externe. L'utilisation du lecteur optique comme mémoire de masse unique dans les premiers ordinateurs NeXT lui a valu une mauvaise réputation imméritée. Mais procédons par ordre, et commençons par la description de l'objet:

Contrairement aux CD-ROM normaux, qui ont l'aspect de disques compacts et ne sont accessibles qu'à la lecture comme ces derniers, les disques optiques du lecteur NeXT sont placés dans un boîtier en plastique, semblable aux disquettes 3"1/2 quant à l'aspect, mais ayant plutôt la taille d'une disquette 5"1/4, et épais d'un centimètre environ.



Le CD accessible à l'écriture

Normalement, les CD-ROM sont lus au moyen d'un faible rayon laser qui effleure la surface et y rencontre une couche réflexive. Selon l'information stockée, le rayon est renvoyé et enregistré ou ne l'est pas. Grâce aux rayons laser, qui peuvent être concentrés en un point lumineux extrêmement fin grâce à leur lumière monochromatique cohérente, il est possible de stocker d'énormes masses de données sur un CD.

L'étape suivante a été le développement de disques "WORM", abréviation de "Write Once Read Many", ce qui signifie que ces disques ne sont accessibles qu'une fois à l'écriture, et ne le sont plus ensuite qu'à la lecture. Les informations sont en effet "gravées" sur le disque, et ce processus est irréversible.

Le lecteur NeXT offre une nouvelle technique, avec laquelle les informations contenues sur le disque peuvent être modifiées aussi souvent qu'on le désire. Voici quel en est le fonctionnement : entre les deux couches d'un CD normal, la couche de protection en plastique et la couche de réflexion en aluminium, on en a placé une troisième. Elle consiste en un alliage artificiel, dont la structure est réversible.

Le processus de lecture du disque optique correspond à celui d'un CD normal : un rayon laser de faible intensité touche la surface du disque, et est modifié en conséquence. En traversant la couche du milieu, le rayon laser "tourne", ce qui

veut dire que son plan de polarisation se modifie. Ce rayon est reflété par la couche d'aluminium et la rotation est analysée dans un récepteur.

Pendant un processus d'écriture, un rayon laser beaucoup plus puissant chauffe l'emplacement sur la couche du milieu jusqu'au point de Curie. C'est la première étape. Il y en a trois au total pour écrire des données sur le CD. L'étape suivante crée un champ magnétique, qui modifie la structure de l'alliage. Ce processus écrit les informations proprement dites, car la structure de la couche moyenne est responsable de la rotation du rayon laser et donc du type de l'information. La troisième étape, enfin, est en fait un accès normal en lecture avec un rayon laser faible, qui vérifie l'enregistrement.

Les disques optiques allient les avantages des mémoires de masse magnétiques traditionnelles, qui sont accessibles à l'écriture, avec la densité de données beaucoup plus grande autorisée par les mémoires de masse optiques. Un seul disque optique contient (par page) 250 Mo de données. Cela correspond environ à 180 disquettes HD de 1,44 Mo. S'y ajoutent 80 Mo d'informations correctives, qui permettent aux processeur "Optical Storage" du NeXT de vérifier et éventuellement de corriger en temps réel les informations lues.

Les disques optiques du NeXT sont des merveilles techniques, pour autant que l'on puisse encore s'émerveiller devant le développement de l'informatique. Malheureusement, ils possèdent une mauvaise réputation. On dit qu'ils sont lents et bruyants. La raison tient dans le fait que NeXT a d'abord essayé d'intégrer les disques optiques dans l'appareil à la place du disque dur. La technique des disques optiques étant plus complexe, ils ne pouvaient pas rivaliser avec les disques durs modernes quant au temps d'accès, et ils furent par suite qualifiés de "lents". Tout d'abord, c'est une notion toute relative, et ils ne sont lents que par rapport aux disques durs. Les disques optiques ont un temps d'accès moyen de 92 millisecondes, ce qui est encore extrêmement rapide si on le compare au temps d'accès des disquettes. Il y quelques années à peine, c'était celui des disques durs eux-mêmes. Puisque les disques optiques, du fait de leur conception différente, génèrent un autre bruit que les disques durs pendant leur fonctionnement, ils ont également été qualifiés de "bruyants". Quand j'ai acheté mon appareil, sincèrement, je ne voulais pas déranger les voisins, et je désirais tout de même pouvoir m'entretenir à voix normale dans la pièce, ce qui m'a conduit à demander un essai chez le revendeur. J'ai pu constater que les disques optiques "cliquètent", alors que les disques durs ronronnent de façon continue. Il n'est pas possible de le décrire autrement, et il n'y a pas de différence sensible quant au volume.

Les disques optiques ont leur place dans le catalogue de NeXT. Ils ne sont peut-être pas d'un usage aussi évident que ses concepteurs l'avaient voulu au début, mais leurs avantages ne doivent pas être négligés.

❑ Sécurité des données

Les informations entreposées sur les supports de données magnétiques peuvent être influencées par tous les autres champs magnétiques de leur entourage. La couche de cristaux du disque n'y est bien sûr sensible que quand elle a été fortement chauffée par un rayon laser. Il faut néanmoins la protéger contre les champs magnétiques trop puissants.

Les mémoires de masse traditionnels augmentent leur capacité de stockage en particulier par le fait que les têtes de lecture/écriture sont maintenues à une distance très faible de la couche magnétique. Des poussières accumulées sur la surface du disque conduisent non seulement au head-crash, mais aussi à des pertes de données importantes. Le disque optique, en revanche, est touché par un rayon laser, et donc traité à distance. Bien sûr, la surface du disque optique doit rester propre, pour que le rayon de lumière puisse pénétrer les couches comme il faut, mais elle est beaucoup moins sensible à la poussière. En outre, elle est protégée contre les souillures par le boîtier en plastique. Si un malheur se produit malgré toutes ces précautions, on peut nettoyer la surface du disque conformément aux instructions. Les données ne risquent pas d'être perdues.

❑ Capacité de la mémoire

Les disques optiques conservent une quantité invraisemblable d'informations sur un disque de dimensions habituelles. Vous pouvez y déposer des reproductions d'originaux en couleurs, des sons stéréo en qualité CD ou les données de la Bourse pour tout le siècle écoulé, cela ne change rien à l'affaire.

Les disques étant amovibles, ils sont d'utilisation souple, et on peut s'en servir en outre pour des backups. Les données importantes du système doivent être sauvegardées à intervalles réguliers sur un autre support de données, pour que vous soyez protégé contre les mauvaises surprises, sous la forme de pertes de données, qui peuvent toujours se produire à cause d'un écrasement de la tête ou d'un méchant virus. En tenant compte de leur immense capacité, il faut dire que les disques optiques sont des supports idéaux pour les sauvegardes de sécurité.

14.6.3. Les disques optiques en cas de chute de courant

Ce titre pourra vous paraître étrange, mais les disques optiques sont aussi concernés par des chutes de courant éventuelles (ou par un arrêt, si quelqu'un a soudain la mauvaise idée de retirer la prise), pendant que vous travaillez sur le NeXT. La phase critique est celle de l'écriture sur le disque. A cause de l'architecture spéciale de l'ensemble du processus, pendant lequel un demi-sillon est d'abord effacé, puis gravé à nouveau, une chute de courant suivant l'effacement et précédant l'enregistrement de la nouvelle information peut conduire à des pertes de données. Ce qui est plus grave : le disque optique risque d'être gravement abîmé, au point de devenir illisible. On aboutit alors à des messages d'erreur du genre "READ RECOVER" et "READ FAILURE".

C'est rare qu'un tel phénomène se produise. Mais si vous travaillez avec un disque optique qui affiche une erreur "Uncorrectable ECC", vous pouvez effectuer successivement les vérifications suivantes:

① Si votre NeXT est équipé d'un disque optique, mais pas d'un disque dur (si c'est donc un ancien modèle), vous devez faire un détour par un autre ordinateur NeXT que vous pouvez faire démarrer.

② Introduisez le disque optique dans le lecteur et entrez dans le réseau en tant que "root".

③ Appelez l'utilitaire Unix "fsck", et vérifiez la partition "a" du disque optique.

④ Notez l'adresse physique du bloc illisible, indiqué par votre fsck.

⑤ Lancez alors l'utilitaire Unix "disk", et appelez le device "/dev/rod0a". Choisissez la commande "abort", pour que "disk" ne s'interrompe pas en cas d'erreur. Vous obtiendrez d'autres informations pour l'appel de "disk" comme toujours avec la commande unix "man" (localhost# man disk).

⑥ Lancez à nouveau "disk" avec la commande "read". Lisez le secteur physique qui pose problème, en indiquant successivement : le numéro du bloc physique, "1" pour le nombre de secteurs par transfert, "8" pour le nombre de transferts, "1" pour l'incrément de secteur. Notez le nombre de secteurs illisibles.

⑦ Appelez "disk" avec la commande "write". Entrez le numéro physique du bloc initial, puis "1" pour le nombre de blocs par transfert. Indiquez ensuite le nombre de secteurs illisibles comme nombre de secteurs à transférer, que

vous trouverez sous le point (6), puis "1" pour l'incrément de secteur, et "0" pour Random Data.

⑧ Répétez alors l'étape 6, et vous ne devez plus rencontrer d'erreur.

Appelez enfin "fsck" à nouveau sur la partition du disque optique. Il se peut que vous ayez besoin d'ajouter à la commande l'option -b 16. Lancez fsck plusieurs fois, jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'erreur apparente.

14.6.4. Les lecteurs de disquettes

Puisque les disques optiques ne se sont pas imposés comme mémoires de masse amovibles, il fallait trouver un autre support de données pour l'échange des programmes. Le choix est revenu naturellement au lecteur de disquettes. On utilise ici les disquettes protégées par du plastique, de 3"1/2. Les lecteurs de disquettes de NeXT ont ceci de remarquable qu'ils sont capables de lire des disquettes DOS en format 720 Ko aussi bien que 1,44 Mo. En relation avec l'émulateur PC au niveau logiciel produit par Insignia Solutions, on peut faire passer sur le NeXT toutes les données et tous les logiciels PC que l'on possède. Le NeXT lui-même utilise un format de 2,88 Mo, c'est-à-dire la capacité HD double.

Les lecteurs de disquettes ne possèdent pas de bouton pour l'éjection, à juste titre. En effet, on empêche ainsi l'utilisateur d'éjecter la disquette par mégarde, pendant que le lecteur se trouve dans un processus critique d'écriture. Si cela se produisait, les données (et en fait tout le contenu de la disquette) seraient perdues. Si l'on veut faire éjecter la disquette, il faut employer la fonction "Disk/Eject" dans le menu de Workspace Manager. Si l'éjection n'est pas possible actuellement, car il y encore des données qui sont en train d'être copiées par un processus d'arrière-plan que l'on avait complètement oublié, on voit apparaître un panneau d'alerte avec l'avertissement correspondant. Si votre appartement est dans les flammes, et si vous voulez faire éjecter la disquette malgré tous les avertissements, vous pouvez le faire en arrêtant de façon contrôlée tous les accès à l'écriture. De cette manière, vous n'abîmez pas la disquette.

Sur le devant du lecteur, vous découvrirez un petit trou. En y introduisant une aiguille, vous déclenchez une éjection d'urgence, qui contourne les mesures de sécurité énumérées plus haut. Au sens strict, ce trou est le résidu d'un bouton normal d'éjection. L'éjection d'urgence n'est appropriée que si le système d'exploitation ne reconnaît pas la disquette pour une raison quelconque, et donc

si la fonction "Eject" ne peut pas être sélectionnée. Il ne faut jamais l'actionner sans avoir de très bonnes raisons pour cela, car on court le risque de perdre ainsi une partie des données si l'ordinateur est en cours d'écriture à ce moment-là. En outre, on met le système sens dessus-dessous, puisque celui-ci croit alors qu'il y a toujours une disquette dans le lecteur.

Pour les formats d'enregistrement compatibles DOS, on peut évidemment utiliser les mêmes disquettes que sur les systèmes PC. On peut s'en procurer partout à moindre prix. Il en va autrement pour le format 2,88 Mo de NeXT. Pour expliquer ce point, il faut quelques informations supplémentaires.

Le premier lecteur de disquettes d'un Osborne I pouvait stocker exactement 80 Ko sur un floppy de 5"1/4. Ce qui était une chance à l'époque des bandes magnétiques et des cassettes, paraît aujourd'hui un peu ridicule. Le développement vertigineux du matériel nous a amenés en quelques années aux lecteurs capables de stocker 1,2 Mo de données avec la même taille. On employait toujours pour cela les disquettes dites "floppy".

L'étape suivante dans le développement a été la réduction de la taille à 3"1/2, avec en plus la conception d'un boîtier en plastique, possédant une partie métallique coulissante devant la fente prévue pour la lecture. Apple a été le premier à utiliser ces nouvelles disquettes à grande échelle sur son Macintosh, et les autres constructeurs, comme IBM et Sun, n'ont pas tardé à le suivre.

Toutefois, c'est le format 720 Ko/1,44 Mo d'IBM qui s'est imposé contre le format 400/800/1400 Ko d'Apple. Sun et NeXT supportent tous deux le format adopté par IBM.

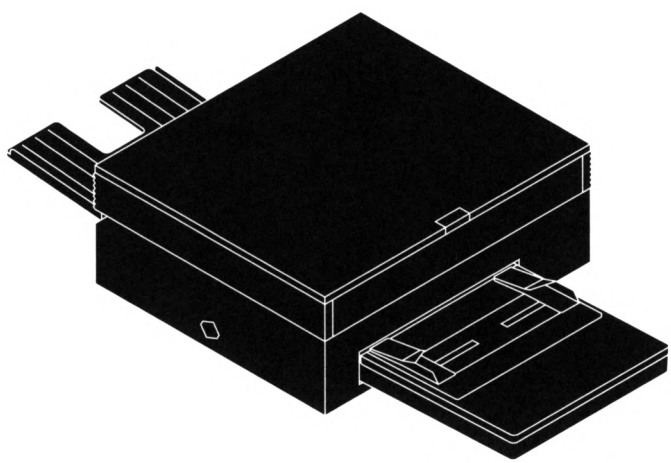
Les disquettes à 1,44 Mo ne sont évidemment pas le dernier mot en la matière. Elles existent depuis assez longtemps, il est vrai, et elles se sont révélées sûres, mais la branche exige toujours plus de capacité en mémoire. Les logiciels augmentent en volume et les quantités de données (par exemple pour les images en couleurs) dépassent les capacités autorisées par une disquette.

La société Toshiba a apporté un développement décisif aux disquettes. Elle a simplement doublé le nombre de bits par piste et a porté ainsi la capacité à 2,88 Mo.

Evidemment, d'autres sociétés auraient pris les devants si le doublement des données n'avait été qu'une affaire de routine. Pour rassembler autant d'informations sur un aussi petit espace, il fallait inscrire les bits verticalement sur la disquette, et non pas en chaîne comme on le faisait jusqu'ici. Ce "perpendicular recording" augmente la densité des bits. Pour que ce procédé d'enregistrement

fonctionne, il fallait aussi modifier le médium d'enregistrement. L'alliage cobalt/oxyde de fer utilisé jusqu'ici n'est pas assez fin pour stocker tous ces bits. On utilise donc maintenant du ferrite de barium. Il s'ensuit quelques conséquences pour l'utilisateur : le format 2,88 Mo ne peut être utilisé que sur ces disquettes à ferrite de barium, qui sont pour l'instant beaucoup plus chères que les disquettes traditionnelles. D'autre part, il est possible de lire et d'écrire sans trop de problèmes dans les autres formats de disquette (comme les formats IBM 720/1440 Ko), car le nombre de pistes et la densité des pistes sur les disquettes n'ont pas été modifiés par rapport aux anciens lecteurs. Les formats IBM peuvent donc être utilisés par l'utilisateur de NeXT comme une solution accessible, tant que le prix des disquettes en ferrite de barium n'a pas baissé. Il faut ajouter que les disquettes de 2,88 Mo ne sont pas vraiment indispensables pour toutes les tâches, et qu'il vaut mieux par suite garder par devers soi les disquettes coûteuses pour les cas où elles sont vraiment nécessaires.

14.6.5. L'imprimante laser de NeXT



Celui qui travaille aujourd'hui sur un ordinateur doit pouvoir imprimer ce qu'il a fait. C'est vrai en particulier pour un ordinateur comme le NeXT, qui s'est introduit comme une bombe sur le marché de la PAO.

NeXT offre à ses clients deux solutions distinctes:

Par l'intermédiaire de l'interface série, on peut connecter l'une des imprimantes laser du marché. Le NeXT envoie dans ce cas les données sous forme de code PostScript à cette imprimante.

L'utilisateur peut aussi se servir de l'imprimante laser de NeXT, qui fonctionne tout à fait autrement que la plupart des autres imprimantes laser.

Normalement, une imprimante PostScript contient toute l'électronique (y compris un processeur performant et une mémoire principale) nécessaire pour le fonctionnement d'un interpréteur PostScript. Ce programme interprète les lignes PostScript qui lui sont soumises, et forme à partir d'elles dans la mémoire de l'imprimante une image de la page à imprimer. Quand la description est complète, l'impression peut commencer. Pour cela, un rayon laser transfère les points écran de la mémoire de l'imprimante à un tambour d'impression. Aux endroits chauffés par le rayon laser, la charge électrique se modifie, si bien que la poussière d'encre reste collée à cet endroit (ou inversement, cela dépend de la technique employée), puis est reproduite sur le papier.

L'électronique poussée, correspondant à celle d'un système d'ordinateur moyen, explique les prix élevés des imprimantes PostScript. On s'est donc demandé chez NeXT : pourquoi ne pourrait-on pas faire la même chose sans électronique propre à l'imprimante ? Puisque le NeXT possède de toutes façons un interpréteur PostScript, qui contrôle l'écran sous la forme de Display PostScript, pourquoi ne pas l'utiliser également pour l'imprimante ? Voici donc comment cela fonctionne : quand on doit imprimer une page, le code PostScript n'est pas envoyé ligne par ligne à l'imprimante, mais au WindowServer. Celui-ci reçoit le message selon lequel le résultat est prévu pour l'imprimante, et doit donc être calculé en haute résolution. Il s'ensuit un bitmap, un secteur de mémoire, dans lequel chaque bit posé correspond à un point imprimé. Par comparaison, disons que dans une imprimante PostScript traditionnelle ce bitmap est constitué dans la mémoire de l'imprimante. Il ne reste plus alors qu'à transférer les informations à la mécanique de l'imprimante, et le processus d'impression peut commencer.

Mais c'est là que se trouve toute la difficulté. Quand le processus mécanique commence, les données à imprimer doivent être disponibles très rapidement. Elles ne doivent pas être amenées par une liaison série lente, car leur acheminement durerait des minutes entières, et les données - en l'absence d'une mémoire d'imprimante - ne pourraient pas être non plus stockées en attendant leur transfert complet. La solution imaginée par NeXT est une liaison DMA rapide avec la mémoire principale de l'ordinateur, capable de transférer 5 millions de bits par seconde (sachez, à titre de comparaison, que l'interface série travaille en général à raison de 9600 bits par seconde). Le câble qui relie l'imprimante à l'ordinateur ne peut en tout cas pas être prolongé.

Ce contrôle inhabituel de l'imprimante est doublé d'une autre caractéristique singulière. La résolution est de 400 dpi (dots per inch, nombre de points pour

2,54 cm) dans les deux directions, et est donc environ le double de la résolution qui a cours sur les imprimantes des concurrents (160.000 pixels contre 90.000 pixels par pouce carré). La mécanique provient de Canon, et ne constitue pas un développement spécial : la haute résolution est simplement obtenue grâce au contrôle de la mécanique par le NeXT.

La vitesse de l'imprimante est de 8 pages par seconde. Comme pour toutes les imprimantes PostScript, cette valeur dépend cependant beaucoup du type de pages à imprimer. Les dessins complexes ou la présence de nombreuses polices sur la page font baisser la rapidité de l'impression. Le corps de l'imprimante est constitué par un Canon LBP-SX, qui utilise les mêmes cassettes d'encre que les LaserWriter II très répandues d'Apple.

❑ Avantages et inconvénients

La conception de l'imprimante NeXT présente des avantages et des inconvénients. Parmi les avantages : la résolution supérieure à la moyenne, le lien direct entre l'imprimante et le système d'exploitation (en cas d'erreur, on reçoit des avertissements parlés), la robustesse de l'appareil, et le fait que toutes les polices du système peuvent être imprimées, puisque l'imprimante est contrôlée par le WindowServer. En outre, les deux connecteurs série restent libres, puisque l'imprimante dispose de son propre port.

Le grand inconvénient est que la préparation de la page à imprimer est réalisée par le NeXT, ce qui retire à ce dernier une bonne partie de sa puissance de calcul. Certes, la priorité du processus d'impression a été abaissée dans la nouvelle version du système d'exploitation, si bien que les applications ne sont plus paralysées, mais il ne faut pas songer à un travail normal sur l'ordinateur sans une extension de mémoire à 16 Mo au moins. Ce n'est pas gênant, si l'on doit imprimer une page de temps en temps, ce qui ne dure de toute manière pas très longtemps, étant donné la rapidité du WindowServer, mais si vous voulez demander un travail permanent à l'imprimante, il vaut mieux investir dans une imprimante PostScript traditionnelle.

Vous trouverez d'autres remarques sur ce sujet dans le paragraphe sur Display PostScript.

❑ Suggestions et remarques

Si vous n'allez pas utiliser l'imprimante pendant un certain temps, il faut la débrancher. La mise sous tension ou hors tension est exécutée par une routine qui s'appelle "nppower", que l'on doit appeler à partir d'un shell Unix:

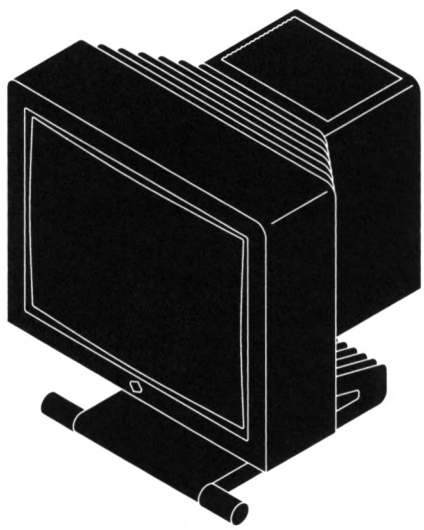
```
localhost> /usr/etc/nppower off
```

L'imprimante laser démarre automatiquement dès que le "print daemon" a été lancé. Le daemon se trouve dans le répertoire "/usr/lib/NeXTPrinter", sous le nom "npd". Son appel se réalise au cours du script "rc" dans le répertoire "/etc". Si vous utilisez donc votre imprimante rarement, vous pouvez avoir avantage à retirer l'appel de "npd" hors de "rc" et à lancer le daemon uniquement quand vous en avez besoin. Une autre possibilité consiste à modifier le fichier "/etc/rc.local".

Insérez les lignes suivantes:

```
if [ -f /usr/etc/nppower ]; then
    sleep 3
    /usr/etc/nppower off
    (echo 'L'imprimante NeXT n'est pas en service.') > /dev/console
fi
```

14.6.6. Le Moniteur



A cause de Display PostScript, NeXT n'a pas le choix en ce qui concerne la résolution de l'écran. Le système d'exploitation actuel supporte une résolution unitaire de 1120x832 pts. Cette résolution est bien supérieure à celles qui ont cours par ailleurs, en particulier aux 640x400 pts courants dans l'univers PC ou Apple. Cela veut dire qu'il faudrait quatre écrans de ce type pour recouvrir celui du NeXT. Il faut avouer que le PC ou le Macintosh peuvent aussi admettre des résolutions plus élevées grâce aux cartes d'extension, mais le NeXT offre la sienne de manière standard.

Il existe deux moniteurs différents sur le NeXT, l'un qui représente uniquement les niveaux de gris, l'autre qui représente les couleurs.

14.6.7. Le moniteur à niveaux de gris

Le moniteur à niveaux de gris offert par le NeXT actuellement appartient déjà à la seconde génération. Le premier modèle avait pratiquement le même aspect, mais ne disposait pas d'un microphone intégré, et pesait quelques kilos de plus.

Le moniteur mesure 17 pouces dans le sens de la diagonale, ce qui est remarquable pour un écran d'ordinateur. Les tailles "normales" des moniteurs pour les PC sont situées entre 12 et 16 pouces. Cette diagonale généreuse est toutefois indispensable, car l'image immense et détaillée a besoin de place pour apparaître avec toute son acuité.

La fréquence de renouvellement de l'image, qui indique le nombre de passages du rayon électronique sur la couche intérieure de l'écran, est de 68 Hz. Quand les électrons rencontrent la couche fluorescente, ils y laissent une tache de lumière de très courte durée. Si l'image n'est pas renouvelée assez souvent, l'intensité diminue sensiblement dans les intervalles et on obtient des scintillements à l'écran. On peut les éviter bien sûr grâce à une couche fluorescente qui retient la lumière plus longtemps, mais cela provoque des résidus quand la couleur des objets est intense et quand ils se déplacent rapidement.

Les 68 Hertz du moniteur NeXT représentent une performance, quand on songe qu'il faut dessiner environ un million de points par image. On s'accorde à penser qu'une image est exempte de tout scintillement à partir de 70 Hertz, mais l'image du NeXT, avec ses 68 Hertz est déjà lisse comme un morceau de papier.

Si on met en relation la résolution avec la taille physique de l'écran, on obtient une densité de points de 92 dpi (points par pouce). En comparaison avec les

300 dpi des imprimantes laser habituelles, c'est évidemment très peu, mais c'est déjà énorme pour un écran d'ordinateur. La plupart des moniteurs d'autres marques font 72 dpi. Plus le "dpi" est élevé, plus les images produites sont riches de détails et se rapprochent du résultat sur le papier.

Dans le chapitre sur le WindowServer, nous avons appris que le moniteur du NeXT était contrôlé par Display PostScript. Vous voyez donc très exactement ce qui sortira plus tard sur votre imprimante. Si vous appelez par exemple un programme PostScript qui dessine une règle graduée en centimètres et si vous posez à côté d'elle une vraie règle, vous constaterez que le moniteur ne représente l'image qu'avec 78% de sa taille. Pourquoi ?

L'explication est simple et tient à la constitution physique du moniteur : normalement, l'unité de base du langage PostScript est le "point" du système pica, qui correspond à 1/72 de pouce. Mais comme le moniteur permet d'atteindre une résolution de 92 dpi, l'unité de base est ici 1/92 de pouce. C'est ainsi que des coordonnées en nombres entiers tombent toujours sur un pixel de l'écran. Autrement, il faudrait simuler le point situé entre deux pixels par ses points voisins, ce qui conduirait à des imprécisions.

Dans le chapitre sur WindowServer, nous avons fourni des explications détaillées sur ce phénomène. Evidemment, il est toujours possible de passer en représentation 1:1, car l'interpréteur PostScript dans le NeXT ne s'occupe pas de la résolution (et donc de l'unité de base) quand il génère l'image.

Un aspect du moniteur qui se perd facilement est celui des niveaux de gris. En effet, il ne s'agit pas d'un écran noir et blanc. On peut générer quatre couleurs différentes : blanc et noir, certes, mais aussi gris clair et gris foncé. Cela correspond à un bitmap à deux niveaux.

L'utilisation de niveaux de gris à la place d'un simple écran blanc et noir présente plusieurs avantages. Tout d'abord, c'est la seule façon de créer l'écran NeXT typique avec son effet de spatialité, car le blanc et le noir ne sont nécessaires que pour les effets d'ombres de l'illusion optique. En second lieu, avec quatre intensités, on peut plus facilement en simuler d'autres qu'avec deux seulement.

Une imprimante habituelle est un bon exemple de présentation purement noir et blanc. Si l'on veut générer avec elle des niveaux de gris (ou simuler des couleurs), il faut réunir plusieurs de ses pixels en un groupe, nommé alors cellule demi-ton. Grâce à une mise en/hors service habile des points minuscules qu'il contient, fondus pour l'observateur en un tout, on obtient la simulation des autres intensités. Plus les niveaux de gris à simuler sont nombreux, plus les cellules

demi-ton deviennent grosses, ce qui réduit d'autant la résolution de l'image, puisque les cellules demi-ton sont ici la base de la résolution.

Sur le NeXT monochrome également, on ressent le besoin d'avoir plus de quatre intensités, pour simuler des couleurs. En utilisant quatre niveaux de gris physiquement représentables, on obtient toutefois la simulation à l'aide de demi-tons beaucoup plus petits, ce qui permet de ne pas trop abaisser la résolution sur le moniteur, où elle est de toutes façons plus faible que sur une imprimante. Quand des niveaux de gris ne correspondant pas aux niveaux physiques sont représentés sur le moniteur, c'est en réalité un mélange de points que l'on voit. Seules les intensités 0.0, 0.333, 0.667 et 1.0 sont définies comme "vrais" niveaux de gris.

Le moniteur possède un pied inhabituel en métal, qui donne l'impression que l'appareil ne pèse pas plus lourd qu'une plume. L'angle d'inclinaison de l'écran est variable, mais le moniteur ne peut pas subir de rotation. A l'arrière de l'appareil, on trouve les connecteurs et les prises pour le clavier, le câble multi-fonction de l'ordinateur NeXT et les prises Cinch pour la sortie stéréo hifi.

Le seul véritable inconvénient de ce moniteur en tout point remarquable est l'absence de déflecteur. Devant le tube cathodique se trouve en effet un écran en verre, qui empêche sans doute les rayons d'atteindre l'observateur, mais dans lequel un arrière-plan éclairé se reflète aisément. Le seul remède est alors de modifier votre environnement de travail.

Le moniteur mérite bien son nom de "MegaPixel-Display", même si l'on n'atteint pas tout à fait le million de points avec la résolution nominale de 1120x832 points. En réalité, l'appareil présente une résolution maximale de 1152x910 points, dont une partie n'est pas visible à cause de l'"overscan". Les bords de l'écran sont recouverts, car la focalisation est très moyenne dans les positions extrêmes du rayon électronique, et l'image devient imprécise sur ses bords.

Le moniteur monochrome, contrairement au système couleur, ne peut pas être éteint séparément. La raison ne doit pas en être cherchée seulement dans l'absence de commutateur, que des utilisateurs inventifs peuvent certainement compenser, mais dans la conception même de l'alimentation. Celle-ci a besoin de la résistance du moniteur dans son fonctionnement normal. Dans le paragraphe sur Display PostScript, vous trouverez néanmoins un petit programme qui vous permet de rendre l'écran entièrement noir. Cela diminue non seulement le rayonnement, d'ailleurs minime, mais épargne aussi le tube cathodique.

14.6.8. Le moniteur couleur

Les systèmes en couleurs, comme la Color Station ou le Cube avec carte NeXTdimension, nécessitent évidemment aussi un moniteur qui supporte la couleur. Celui-ci, comme moniteur analogique, permet de représenter n'importe quelle couleur. Le moniteur attend pour cela une tension particulière pour chaque point-écran. La tension indique la couleur du point, et le moniteur traite les tensions analogiquement, c'est-à-dire de manière continue et non par niveaux.

Evidemment, les ordinateurs n'ont pas grand chose à faire avec l'univers analogique, car ils fonctionnent de manière digitale. La ColorStation est en mesure de représenter 4096 couleurs distinctes simultanément. Chacune de ces couleurs peut être prise dans une palette de 16 millions de couleurs, et il est donc possible à la limite d'afficher 4096 nuances.

La ColorStation permet d'arriver à ce résultat grâce à une table "Color Lookup". Dans cette table, on peut affecter à chacune des 4096 couleurs une valeur sur 24 bits, qui définit la tension créée dans le moniteur pour représenter la couleur en question. Grâce au Display PostScript, on peut toutefois générer plus de 4096 couleurs différentes sur une ColorStation. Cela se passe de manière tout à fait analogue à ce que nous avons expliqué pour les moniteurs monochromes : les couleurs supplémentaires sont générées sous forme d'illusion optique par rassemblement de plusieurs points-écran additionnés. Ici encore, on perd bien sûr en résolution.

La carte NeXTdimension, qui est un système couleur high-end, fonctionne un peu différemment. Chaque pixel est ici codé à l'avance sur 24 bits (les canaux Alpha ne sont pas pris en considération). Ainsi, chaque point particulier peut être pourvu d'une couleur dans un spectre de plus de 16 millions de couleurs. Cela correspond à la qualité d'une photographie.

Puisque le moniteur couleur reçoit dans les deux cas une tension donnée pour chaque pixel, et qu'il lui est égal de savoir quels sont les processus internes dans le NeXT qui permettent d'y aboutir, il convient aussi bien à ColorStation qu'à NeXTdimension, malgré le nombre très différents de couleurs "véritables" que l'on peut afficher simultanément.

Le moniteur couleur se distingue quelque peu de la ligne NeXT par son aspect extérieur. Il est noir, certes, mais il possède un pied habituel flexible et tournant, et même un commutateur. Ce développement montre à l'évidence que NeXT ouvre désormais le système, qui était au début très fermé, et qu'il permet aux

constructeurs tiers de se connecter à ses appareils. De fait, le haut-parleur et le microphone ne se trouvent plus dans le moniteur, mais dans une boîte extérieure en forme de coin.

A côté du format standard de 17 pouces, il existe aussi un moniteur de 21 pouces. Pour le travail graphique professionnel, celui-ci est évidemment mieux adapté, bien que la résolution n'augmente pas sur le grand moniteur, il faut bien le comprendre. L'image présente dans un cas comme dans l'autre 1120x832 points, et la seule différence est que ces points sont plus gros. Le nombre de dpi pour le grand frère est bien sûr différent, puisqu'il descend ici à 75. On obtient automatiquement une présentation 1:1 contrairement aux 78% de l'affichage normal.

Nous mentionnerons enfin deux particularités des moniteurs couleur : d'abord, le fait que les écrans ont un déflecteur, contrairement à ceux du moniteur monochrome. Ensuite, les tubes trinitron sont des écrans "true flat square" ; le devant du tube cathodique n'est plus courbé, mais absolument plat. On obtient ainsi une image sans aucune déformation. En fait, le moniteur de 17" ne permet de voir que 16", et le moniteur de 21" seulement 20". Cela vient du fait que la courbure est absente et que l'on travaille avec overscan.

14.6.9. Autres moniteurs

Au début, NeXT était obligé d'utiliser ses propres moniteurs. Depuis, une évolution s'est produite. Par l'intermédiaire d'un set de câbles, tous les moniteurs adaptés peuvent maintenant être connectés. Le set contient aussi le soundbox, le haut-parleur et le microphone. Ces deux éléments ne sont pas proposés par d'autres constructeurs, et pour cause.

La liberté de choix relative au moniteur ne vaut en premier lieu que pour le secteur couleur, dans lequel il existe une multiplicité de moniteurs différents et beaucoup plus de critères que l'on peut envisager individuellement. C'est pourquoi il fallait laisser ici aux utilisateurs la liberté de connecter d'autres appareils que ceux proposés par NeXT.

Vous ne trouverez sans doute pas sur le marché un moniteur de couleur noire et adapté au design de NeXT, mais les utilisateurs pragmatiques n'accorderont qu'une importance relative à ce point de vue esthétique. La séduction exercée par un moniteur plus grand (ou moins cher) sera l'argument décisif. Avant de songer à acheter un modèle extérieur à NeXT, assurez-vous néanmoins que le modèle que vous voulez acquérir peut être connecté au NeXT. NeXT lui-même

ne fait pas de difficultés, comme nous venons de l'expliquer plus haut, mais il y a des spécifications techniques dont il faut tenir compte, à cause de la résolution élevée, des nombreuses couleurs et de la nécessité d'un fonctionnement sans scintillement. Trois valeurs interviennent ici plus particulièrement : la résolution représentable doit correspondre au moins à celle du NeXT. Ce qui importe est ici le masque de points de l'appareil, qui indique la taille d'un pixel sur le moniteur. La résolution la plus élevée ne vous servirait en effet à rien si les pixels ne pouvaient pas être différenciés en tant que points distincts à cause d'un masque trop grand. La seconde valeur concerne la fréquence d'horloge, qui ne devrait pas être inférieure à 68 Hertz, pour éviter tout scintillement. Enfin, le moniteur nécessite (comme conséquence des critères mentionnés plus haut) une bande de fréquence inhabituellement large de 100 Mégahertz.

14.6.10. La carte NeXTdimension

Chaque Cube peut être équipée d'une carte NeXTdimension et recevoir ainsi un graphique couleur high-end. Celle-ci se différencie de la ColorStation surtout sur deux points : tout d'abord, on peut représenter simultanément 16 millions de couleurs simultanément au lieu de 4096 sur la station. Pour chaque pixel à l'écran, huit bits sont réservés afin de représenter les composantes rouge, vert et bleu. Il faut y ajouter huit autres bits pour le canal Alpha, avec lequel on définit la transparence. ColorStation n'offre "que" quatre bits dans chaque cas. En second lieu, la carte NeXTdimension est équipée d'excellents accélérateurs de graphisme sous la forme de processeurs performants. Un autre aspect est fourni par les capacités vidéo de la carte, que la ColorStation ne possède évidemment pas.

Le processeur principal est une puce Intel i860-RISC, réglée sur 33 MHz. Comme processeur 64 bits, il traite deux fois plus de bits par cycle que le 68040, et il atteint ainsi à lui tout seul une puissance de calcul qui dépasse de beaucoup celle du 68040. Aux côtés de ce processeur se trouvait dans la conception initiale un "Image Compression/Decompression Chip". Cette puce est particulièrement utile pour le traitement de l'image, sur lequel nous allons revenir un peu plus loin. Puisque la société productrice C-Cube n'a pu livrer la puce qu'avec un an de retard environ, elle a été retirée de la conception originale, et remplacée par une solution logicielle. Pourtant, la carte contient toujours un connecteur qui peut être équipé ultérieurement d'une puce matérielle de compression.

La carte est équipée d'une mémoire standard de 8 Mo, pouvant être augmentée jusqu'à 32 Mo, à l'aide de modules SIMM 72 pins avec RAM dynamique. Il faut y ajouter la mémoire vidéo séparée, qui occupe encore 4 Mo et se compose de

VRAM. A chaque pixel sont affectés 32 bits (4 octets) dans cette mémoire, ce qui donne 4 Mo pour un million de pixels environ. Parmi ces 32 bits, 24 sont utilisés pour l'information couleur, ce qui permet de coder 16,7 millions de couleurs. Les 8 autres bits sont employés pour le canal Alpha (ou Alpha Channel), faisant entrer la transparence dans les points.

A ce équipement de base, il faut encore ajouter les capacités vidéo. On peut connecter des sources vidéo directement à la carte, sans matériel supplémentaire. Les formats possibles sont VHS, Super-VHS, Hi-8 et Beta. Il est encore possible d'envisager Camcorder et les nouvelles caméras "Still-vidéo", qui correspondent à des appareils photo, mais utilisent des disquettes à la place des films. Le format d'image standard de la carte NeXTdimension est NTSC, la norme américaine en matière de télévision. Les utilisateurs européens doivent être prudents, car on utilise en Allemagne le système PAL avec une résolution plus élevée, tandis qu'en France est répandu le système SECAM, et les équipements vidéo d'ici ne fonctionnent donc pas avec cette carte. Une option PAL est toutefois en vente.

Comment les différentes composantes de la carte s'accordent-elles entre elles? Le hardware autorise 32 bits par pixel ; quand on déplace une fenêtre, il faut donc déplacer 16 fois plus de données que dans le Cube normal. Pour que ceci ne se fasse pas au détriment de la vitesse, la carte est munie d'un interpréteur Display PostScript séparé, réalisé par le processeur Intel i860. Ce dernier dispose d'une mémoire principale de 8 Mo au moins. De cette manière, on atteint une vitesse d'élaboration multipliée par un facteur allant de huit à douze par rapport au 68040. Du fait de tout le travail supplémentaire nécessaire, on obtient ainsi un affichage réellement au moins aussi rapide, même parfois plus, qu'avec le système monochrome. L'effet annexe est bien sûr que le système sur la carte mère, c'est-à-dire l'ordinateur NeXT proprement dit, est allégé d'une lourde charge.

Les capacités vidéo intégrées permettent d'afficher des photos couleur ou des séquences entières de films. La taille maximale de la fenêtre dans laquelle on peut afficher une entrée vidéo est de 640x480 pixels. Les modifications de la taille ne mettent pas l'image à l'échelle, mais se contentent d'en couper des parties lors d'une réduction.

Le processeur graphique i860 est employé aussi comme processeur principal sur d'autres systèmes d'ordinateurs. La question pourrait donc se poser de savoir s'il est possible de le programmer directement, et ainsi de le faire aussi intervenir pour d'autres tâches gourmandes en calculs. Cela n'est malheureusement pas envisageable, et pour deux raisons : le domaine d'utilisation du i860 est en premier lieu la gestion et la manipulation des immenses quantités de données

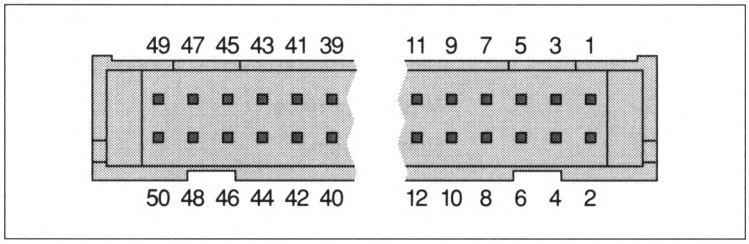
issues du système couleur. Le i860 doit s'occuper non seulement des nombreux Mo de la mémoire d'écran, mais aussi de la gestion de la mémoire virtuelle de l'interpréteur PostScript et également des données vidéo. Il n'est donc pas question de surcharger encore le processeur par des tâches "externes". Il faut ajouter à ceci une question de compatibilité : si l'on développait des logiciels spécialement pour le i860, ils ne seraient plus disponibles pour tous les utilisateurs de NeXT. Quand il s'agit d'applications spécifiques à NeXTdimension, il existe une raison encore plus grave : des modifications dans le système d'affichage de la carte NeXTdimension conduiraient à des problèmes de compatibilité insurmontables. Les utilisateurs de NeXT en sont exempts pour toujours, si les logiciels respectent les méthodes du kit d'application et de l'interpréteur Display PostScript, fonctionnant indépendamment des caractéristiques matérielles (ou pouvant être adaptés à de nouvelles conditions matérielles, de sorte que les logiciels basés sur celles-ci n'auront pas besoin d'être réécrits).

14.7. Les connecteurs

Dans les pages qui suivent, vous trouverez les configurations de broches pour les connecteurs d'entrée/sortie de l'ordinateur NeXT.

14.7.1. Connecteur SCSI interne

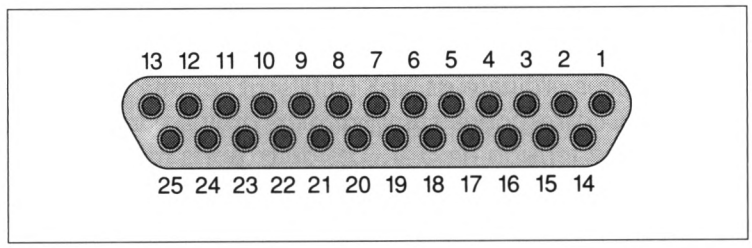
Le connecteur interne pour les appareils SCSI est occupé le plus souvent par le disque dur interne. Voici la configuration de ses broches:



1 GND	18 DP	35 GND
2 D0	19 GND	36 BUSY
3 GND	20 GND	37 GND
4 D1	21 GND	38 ACK
5 GND	22 GND	39 GND
6 D2	23 GND	40 RST
7 GND	24 GND	41 GND
8 D3	25 NC	42 MSG
9 GND	26 NC	43 GND
10 D4	27 GND	44 SEL
11 GND	28 GND	45 GND
12 D5	29 GND	46 C/D
13 GND	30 GND	47 GND
14 D6	31 GND	48 REQ
15 GND	32 ATN	49 GND
16 D7	33 GND	50 I/O
17 GND	34 GND	

ACK	Acknowledge
ATN	Attention
BUSY	Bus occupé
C/D	Indicateur Control/Data
Dx	Conduits de données
DP	Bit de parité
GND	Terre
I/O	Direction du transfert de données
MSG	Message Phase
NC	Non connecté
REQ	Request Data Transfer Handshake
SEL	Select

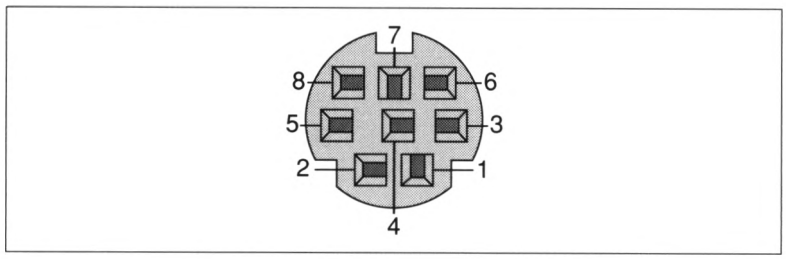
14.7.2. Connecteur SCSI externe



1 - 11	GND
12 - 14	NC
15 - 25	GND
26	D0
27	D1
28	D2
29	D3
30	D4
31	D5
32	D6
33	D7
34	DP
35 - 36	GND
37	NC
38	TERMPWR
39	NC
40	GND
41	ATN
42	GND
43	BSY
44	ACK
45	RST
46	MSG
47	SEL
48	C/D
49	REQ
50	I/O

14.7.3. Les ports série

Le NeXT dispose de deux ports série. Avec les nouvelles cartes disposant du processeur 68040, ces deux ports sont identiques et compatibles RS-423 (RS-232C). Les anciens ordinateurs NeXT utilisent comme port B une configuration de broches qui correspondait aux premiers ordinateurs Apple Macintosh, et offrait en outre une tension de 5 V. Les deux ports fonctionnaient de plus sur ces machines avec des RS-422-balanced level, alors que les nouveaux ports fonctionnent vers la terre.



Voici la configuration des broches:

1 DTR	4 GND	7 RTXC
2 DCD	5 RXD	8 CTS
3 TXD	6 RTS	

Sur les anciens ordinateurs, elle se présentait

1 DTR	4 GND	7 A : RTXC/ B : +5V
2 DCD	5 RXD-	8 RXD+
3 TXD-	6 TXD+	

Notez la configuration différente de la broche 7 sur les ports A et B. Des câbles inadaptés peuvent provoquer des dégâts. Le port fournit +5 V à la broche 7, avec une intensité de 0,5 ampères en continu.

CTS	Clear To Send
DCD	Data Carrier Detect
DTR	Data Terminal Ready
GND	Ground/TerreRTS

RTXC	Receive Clock
RXD	Receive Data
RXD-	Receive Data Minus
RXD+	Receive Data Plus
TXD	Transmit Data
TXD-	Transmit Data Minus
TXD+	Transmit Data Plus

Depuis le nouveau système d'exploitation 2.0, le NeXT supporte aussi "Hardware Flow Control" avec les signaux RS-232 RTS et CTS. De cette façon, des vitesses de transfert de données pouvant aller jusqu'à 38400 bauds sont possibles. Pour placer les broches nécessaires au "Hardware Flow Control", la forme du second port série a été modifiée comme nous venons de le décrire sur les machines 68040.

Le câble Macintosh et l'adaptateur MIDI ne fonctionnent donc plus dans la plupart des cas sur les nouveaux appareils. Un symptôme commun avec les interfaces Apple-MIDI est constitué par le fait que celles-ci ne fonctionnent plus que dans une seule direction avec le nouvel ordinateur NeXT, si elles ne sont pas adaptées. L'interface MIDI "Opcode Studio 3" fonctionne, quant à elle, sur les nouveaux appareils.

On peut transformer un appareil RS422 (par exemple une interface Mac-MIDI) en appareil RS423, en reliant RXD+ et TXD+ à la terre. Lors de nos essais, l'interface MIDI fonctionnait à nouveau dans les deux directions. Nous ne donnons toutefois aucune garantie quant à ce biais. A cause de la situation souvent incompréhensible dans le domaine du câblage, et des prix élevés qui en résultent, nous allons indiquer maintenant les câblages recommandés. Les câbles série ne comprennent que peu de conduits et ils peuvent être soudés rapidement. Si vous n'êtes pas sûr de vous, vous pouvez demander à un spécialiste de le faire à votre place, en lui fournissant les instructions de câblage décrites ici.

❑ Câblages pour les ordinateurs NeXT bâtis autour du 68030

Câble modem (pour la connexion d'un périphérique)

Mini-DIN	RS-232
1 DTR	20 DTR
2 DCD	8 DCD

3 TXD-	2 TXD
4 GND	7 GND
5 RXD-	3 RXD
8 RXD+	7 GND

Câble terminal (câble Null-Modem ; pour connecter un autre ordinateur)

Mini-DIN	RS-232
1 DTR	8 DCD
2 DCD	20 DTR
3 TXD-	3 RXD
4 GND	7 GND
5 RXD-	2 TXD
8 RXD+	7 GND

❑ Câblages pour les ordinateurs NeXT bâtis autour du 68040

Câble modem (pour la connexion d'un périphérique)

Mini-Din	RS-232
1 DTR	20 DTR
2 DCD	8 DCD
3 TXD	2 TXD
4 GND	7 GND
5 RXD	3 RXD
6 RTS	4 RTS
8 CTS	5 CTS

Câble terminal (Null-Modem ; pour connecter un autre ordinateur)

Mini-DIN	RS-232
1 DTR	8 DCD
2 DCD	20 DTR
3 TXD	3 RXD
4 GND	7 GND
5 RXD	2 TXD

6 RTS	5 CTS
8 CTS	4 RTS

❑ Câblages spéciaux

Liaison entre deux NeXT 68030
Liaison entre deux NeXT 68040
Liaison entre NeXT 68030 et un appareil RS-422
(noms de broches pour le 68030 ; les numéros sont identiques pour les ordinateurs 68040)

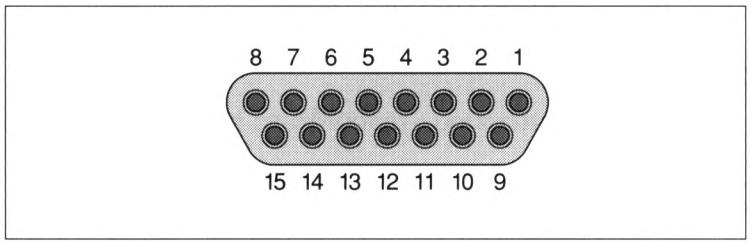
Mini-DIN	Mini-DIN
1 DTR	2 DCD
2 DCD	1 DTR
3 TXD-	5 RXD-
4 GND	4 GND
5 RXD-	3 TXD-
6 TXD+	8 RXD+
8 RXD+	6 TXD+

Liaison entre NeXT 68030 et NeXT 68040
Liaison entre NeXT 68040 et un appareil RS-422

Mini-DIN	Mini-DIN
68030	68040
1 DTR	2 DCD
2 DCD	1 DTR
3 TXD-	5 RXD
4 GND	4 GND
5 RXD-	3 TXD
8 RXD+	4 GND
4 GND	8 CTS

Puisque le câblage est symétrique, il n'y a pas de danger d'utiliser la mauvaise extrémité du câble. On peut le placer dans les deux sens, et s'en servir pour connecter des appareils RS-422 à un nouveau NeXT.

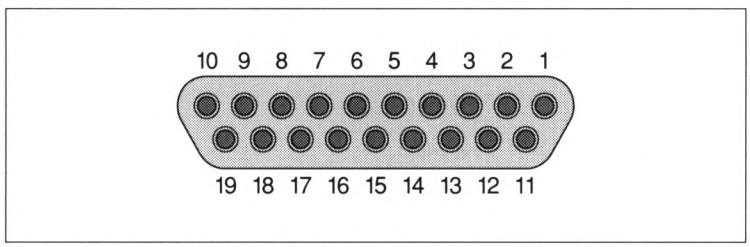
14.7.4. Le port DSP



Le processeur de signaux digital communique avec le monde extérieur par l'intermédiaire d'un prise à 15 pôles. Il s'agit d'une interface série rapide.

1 SCK	6 TXD	11 GND
2 SRD	7 +12 V, 500 mA	12 SC2
3 STD	8 -12 V, 100 mA	13 SC1
4 SCLK	9 GND	14 SC0
5 RXD	10 GND	15 GND

14.7.5. Le port vidéo



1 +12 V	7 NC	13 -19 GND
2 -12 V	8 VSYNC	
3 MON CLK	9 HSYNC	
4 MON DATA OUT	10 VIDEO	
5 MON DATA IN	11 +12 V	
6 MON PWR SWITCH	12 -12 V	

Pour les moniteurs, on ne doit utiliser que des câbles coaxiaux protégés en conséquence avec une impédance adaptée. Alors que le conduit du moniteur peut être prolongé considérablement au-delà des trois mètres de câble fournis avec l'appareil, ce n'est plus le cas pour les conduits servant le clavier. Celui-ci travaille avec des transferts de données synchrones, qui seraient fortement perturbées si elles avaient un long chemin à parcourir. Puisqu'un moniteur placé loin du clavier ne sert souvent à rien, il est exclu dans la pratique d'éloigner l'ordinateur à plus de trois mètres des appareils servant d'interfaces.

14.7.6. Le port de l'imprimante

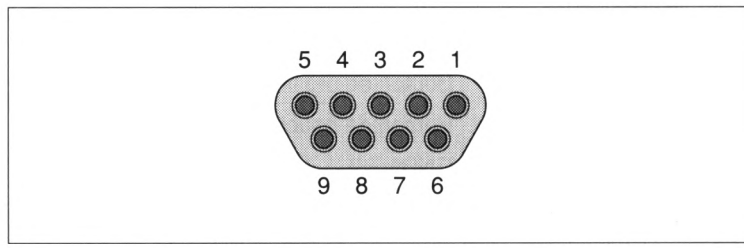


Figure 245: Le port de l'imprimante

Le port d'imprimante du NeXT est conçu exclusivement pour l'imprimante laser NeXT. Toutes les autres imprimantes doivent être connectées à l'un des deux ports série, ou à une carte d'extension avec interface Centronics parallèle, fournie par d'autres fabricants.

Le port est contrôlé par l'intermédiaire d'un canal DMA qui lui est propre, et effectue les transferts à une vitesse de 5 millions de bits par seconde. Cette vitesse est nécessaire, car l'imprimante a besoin des données pendant que le rayon laser passe sur le tambour et y génère le négatif de l'image imprimée.

1 LP CLK	4 LP DATA OUT 2	7 GND
2 LP DATA IN	5 LP PWR ENABLE	8 GND
3 LP DATA OUT 2	6 GND	9 NC

14.7.7. Port souris

La configuration des broches sur la prise est (logo NeXT en bas):

6 7 8 3 4 5 1 2	
1	+5V
2	XA
3	XB
4	YA
5	YB
6	Bouton de droite
7	Bouton de gauche
8	GND

14.7.8. Connecteur Ethernet

L'ordinateur NeXT offre une interface Ethernet intégrée pour Thin-Ethernet et Twisted-Pair-Ethernet. Les deux connecteurs se trouvent à l'arrière de l'appareil avec tous les autres. Le NeXT ne peut pas fonctionner avec les deux connecteurs simultanément, et il ne peut pas non plus servir de pont entre des réseaux Thin-Ethernet et Twisted-Pair-Ethernet.

Par l'intermédiaire d'éléments matériels supplémentaires, on peut intégrer des ordinateurs NeXT dans des réseaux Thick-Ethernet. Il faut compter toutefois de 3.000 F à 10.000 F pour y parvenir. Ces solutions sont offertes par exemple par la société Cabletron aux Etats-Unis, que l'on peut joindre au numéro 001-408-986-0566.

La configuration du connecteur Twisted-Pair-Ethernet est la suivante:

1 UD+	4 NC	7 NC
2 UD-	5 NC	8 NC
3 DD+	6 DD-	

14.7.9. Messages d'erreur

Les codes d'erreur qui suivent donnent une idée sur la cause d'une erreur au niveau matériel. Ils sont affichés au cours du test "power on".

❑ SCC channel Tests

```
50001          A port SCC/DMA transmit interrupt didn't occur within 0.1 sec
50002          A port SCC chip didn't receive the loopback char within 0.1 sec
50003          A port loopback character doesn't match the one sent
50006          B port non DMA transmit was finished after 0.1 sec.
50007          B port non DMA loopback char doesn't match the one sent
```

❑ SCSI channel Tests

```
60001          FIFO count doesn't match the number of characters loaded
60002          FIFO doesn't contain the data that was loaded
60003          FIFO count doesn't match number of chars left in FIFO
60004          FIFO flush command failed
60005          Counter doesn't load
60006          Counter doesn't load
60007          Configuration register doesn't work
60008          53C90 (SCSI controller chip) doesn't generate interrupt
               on illegal command
```

❑ Ethernet Channel Tests

```
70001          Couldn't set physical address
70002          Couldn't drain DMA receive buffer
70003          Physical packet not received
70004          Physical packet was garbled
70005          Received a packet with wrong address
70006          Broadcast packet not received
70007          Broadcast packet was garbled
```

❑ MO Drive ECC Tests

```
80001          DMA transfer of raw data to ECC failed
80002          DMA read of encoded data from the ECC failed
80003          DMA transfer of corrupted data back to ECC failed
80004          ECC error count is incorrect
```

80005	DMA transfer of corrected data from ECC failed
80006	The corrected data is not correct

❑ Real Time Clock Tests

90001	The RTC did not tick after 0.3 seconds

❑ System Timer Tests

c0002	The system timer cannot be set
c0003	The system timer interrupt doesn't work

❑ Sound Out Tests

d0001	DMA transfer of sound-out data failed

❑ Event Counter Tests

e0001	The event counter did not tick after 100 micro seconds
e####	The event counter is not ticking smoothly ; the word returned is the excessive delta (rollover is not an error)

❑ FPU Tests

Error Code	Meaning
41	FPU data registers are faulty.
42	FPU and CPU intraprocessor data transfer test failed.
43	FPU arithmetic functional test failed.

❑ SCC Channel Tests

Error Code	Meaning
51	Port A SCC/DMA transmit interrupt didn't occur within 0.1 second.
52	Port A SCC chip didn't receive loopback character within 0.1 sec.
53	Port A loopback character doesn't match the character sent.
55	Port B Tx buffer not cleared after waiting for 0.1 second.
56	Port B non-DMA transmit not finished within 0.1 second.
57	Port B non-DMA loopback character doesn't match the one sent.

❑ SCSI Channel Tests

Error Code	Meaning
61	FIFO count doesn't match the number of characters loaded.
62	FIFO doesn't contain the data that was loaded.
63	FIFO count doesn't match number of characters left in FIFO.

Les tests qui produisent les codes d'erreur suivants sont exécutés uniquement si un lecteur SCSI est installé et si le paramètre de test SCSI de la commande p est activé.

Error Code	Meaning
64	FIFO flush command failed.
65	Cannot load counter with test pattern.
66	Cannot load counter with inversed test pattern.
67	Configuration register failed.
68	53c90 doesn't generate interrupt on illegal command.

❑ Ethernet Channel Tests

Error Code	Meaning
71	Couldn't set physical address.
72	Couldn't drain DMA receive buffer.
73	Physical packet not received.
74	Physical packet was garbled.
75	Received a packet with wrong address.
76	Broadcast packet not received.
77	Broadcast packet was garbled.

❑ MO Drive ECC Tests

Error Code	Meaning
81	DMA transfer of raw data to ECC failed.
82	DMA read of encoded data from the ECC failed.
83	DMA transfer of corrupted data back to ECC failed.
84	ECC error count is incorrect.
85	DMA transfer of corrected data from ECC failed.
86	ECC corrected data isn't correct.

❑ Real-Time Clock Tests

Error Code	Meaning
91	The RTC didn't tick after 0.3 seconds.

❑ Two Bit Graphics Tests

Error Code	Meaning
a1	Main memory TBG A*B function failed.
a2	Main memory TBG ceiling(A+B) function failed.
a3	Main memory TBG (1-A)*B function failed.
a4	Main memory TBG A+B-A*B function failed.
a1	Video memory TBG A*B function failed.
a2	Video memory TBG ceiling(A+B) function failed.
a3	Video memory TBG (1-A)*B function failed.
a4	Video memory TBG A+B-A*B function failed.

❑ System Timer Tests

Error Code	Meaning
c2	The system timer can't be set.
c3	The system timer interrupt doesn't work.

❑ Event Counter Tests

Error Code	Meaning
d1	The event counter didn't tick after 2 microseconds.
d2	The event counter isn't accurate.
d3	The event counter isn't ticking smoothly.

❑ Sound-Out Tests

Error Code	Meaning
e1	DMA sound-out start failed.
e2	DMA transfer of sound-out data failed.

14.8. Matériels d'autres constructeurs

Il existe actuellement sur le marché un grand nombre d'extensions matérielles pour le NeXT. Ce livre ne fait pas office de catalogue bien sûr, et nous nous limitons ici à l'installation des plus importantes.

14.8.1. Un modem fax

Les modems fax suivants peuvent fonctionner avec un NeXT:

✓ Abaton Interfax 24/96

✓ DoveFax pour NeXT

✓ Ricoh DX-1

Le système d'exploitation 2.0 supporte les modems fax de classe 2, donc les appareils qui disposent du "Asynchronous Facsimile Control Standard" EIA/TIA. Tous les autres appareils doivent avoir un gestionnaire NeXT.

Dans cette nouvelle version du système d'exploitation de NeXT, il s'est glissé une petite erreur : il manque un Link. Le moyen le plus simple est d'installer tout de suite la version 2.1 (indispensable de toutes façons sur les ordinateurs couleur). Si vous êtes contraint d'en rester à 2.0, utilisez le gestionnaire "InterFax" à la place de "Class2*".

En outre, il est nécessaire, quand on installe un modem fax avec le Print Manager, de définir plusieurs fois les spécifications dans les panneaux d'options du fax. Il s'agit surtout des réglages "Rings to Answer" et "Number of Times to Retry", car ces indications sont souvent mal définies.

Si l'on utilise dans le "Fax Options Panel" des caractères non autorisés pour la zone "Modem Number" (tous les caractères en dehors des numéros, des espacements et du signe plus), le modem ne répond pas au téléphone.

14.8.2. Scanner

Grâce au Print Manager, l'utilisateur dispose de gestionnaires d'imprimante de diverses sortes, et la connexion ne devrait pas poser de problème. Il en va autrement pour les scanners, qui doivent toujours être contrôlés par un gestionnaire fourni avec l'appareil. C'est pourquoi la connexion de n'importe quel scanner SCSI au NeXT n'est pas évidente.

Le HSD Scan-X Color, un scanner de bureau numérise une page A4 au choix en 24 bits (16 millions de couleurs) ou en niveaux de gris 8 bits (256 niveaux de gris). Le processus est à trois niveaux, et la résolution maximale est de 300 dpi. Pour les originaux en noir et blanc, la résolution passe à 1500 dpi.

Dans un proche avenir, on disposera d'autres scanners pour le NeXT. La connexion des scanners Macintosh par l'intermédiaire du port SCSI ne pose pas de problème, et ils n'ont besoin en conséquence que du gestionnaire logiciel.

Puisque les scanners sont connectés au NeXT par l'intermédiaire de l'interface universelle SCSI, on peut utiliser en principe également des scanners provenant de l'univers PC, par exemple le très populaire Scanjet de la société Hewlett-Packard. Mais il manque pour le moment à ces appareils un contrôle adapté dans le NeXT, sous forme de gestionnaires. Les produits logiciels sont toutefois annoncés pour le fonctionnement général des scanners SCSI sur le NeXT.

14.8.3. Imprimante PostScript couleur

Toutes les personnes qui utilisent des Color Station ou des cartes NeXT Dimension peuvent utiliser la couleur dans leurs créations, mais quand il s'agit d'imprimer les réalisations, les choses se gâtent et les créateurs doivent se contenter d'une impression monochrome.

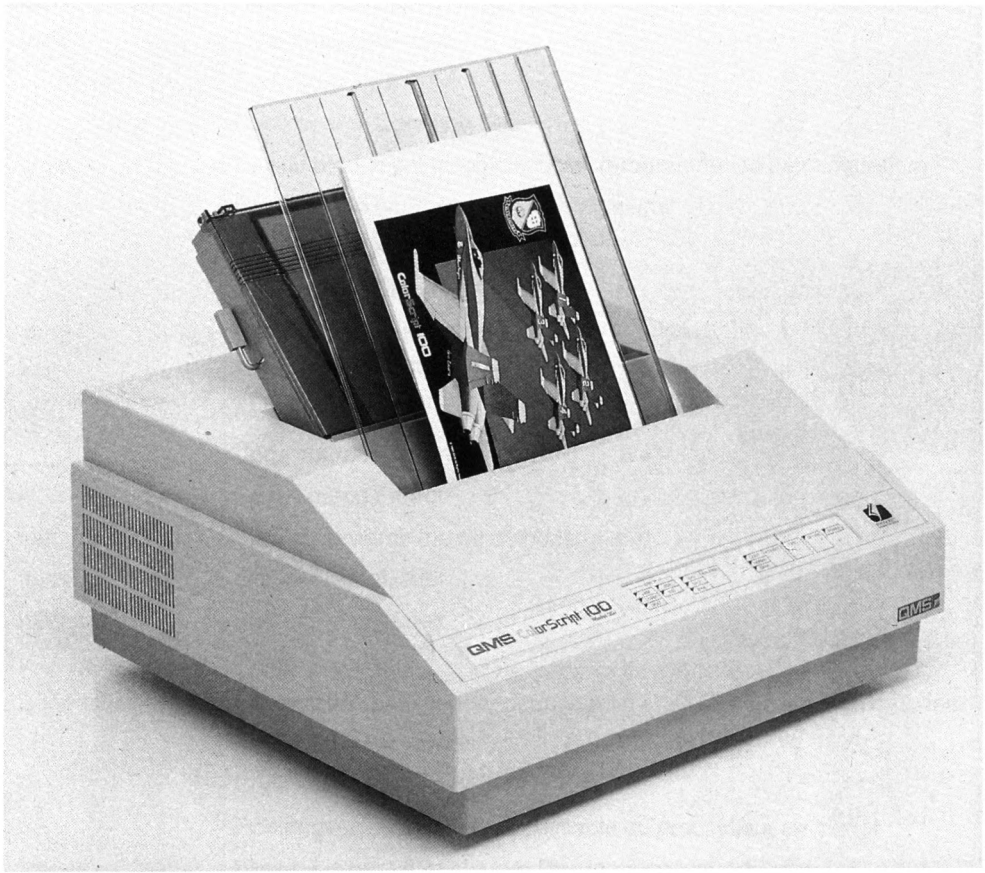
Les QMS ColorScript 100 modèle 30i et 30si comblent cette lacune en offrant une impression PostScript couleur à transfert thermique d'une définition de 300 x 300 points par pouce en A4 aussi bien qu'en A3.

En ayant directement inclus PostScript d'Adobe et une gestion des couleurs PANTONE, ces imprimantes permettent enfin une édition des documents dont les couleurs sont conformes à ce qui est affiché à l'écran.

La connexion au NeXT étant réalisée, il suffit ensuite simplement de déclarer l'imprimante au gestionnaire d'impression pour pouvoir enfin immortaliser son oeuvre sur papier.

Du côté de la mécanique, c'est un module de rayonnement thermique Mitsubishi G650 qui est utilisé et qui autorise l'impression d'une page trichrome A4 en une minute seulement. La gestion de l'ensemble étant contrôlée par un 68020.

Associée à un scanner 16 millions de couleurs, cette imprimante permet de constituer une véritable unité de production couleur pour un inverstissement relativement limité.



Annexes

❑ A: Extensions connues de fichiers

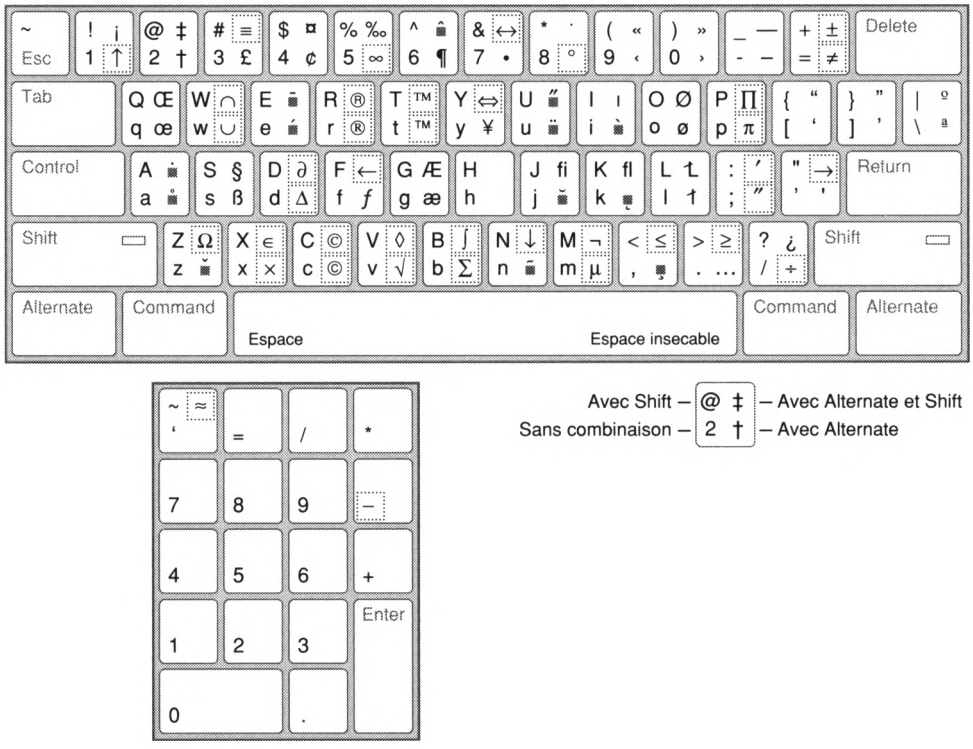
.a	Fichiers de bibliothèques C
.afm	Adobe Font Metrics
.app	Répertoire contenant un programme exécutable
.asm	Code source pour le processeur de signal
.awk	public
.bepf	Adobe Bitmap Font File
.book	Livre FrameMaker
.c	Code source C
.cl	Code source Common Lisp
.draw	Dessin produit par le logiciel Draw (programme de démonstration)
.dsp	Code binaire pour le processeur de signal
.dvi	TeX Device Independent Format
.el	Code source Emacs Lisp
.elc	Code compilé Emacs Lisp
.encr	Fichier codé par ForYourEyesOnly
.eps	Fichier PostScript
.f	Code source Fortran
.F	Code source Fortran
.fdat	StatLab (programme de démonstration)
.frame	Fichier FrameMaker
.framemif	Fichier FrameMaker
.h	Fichier Header C
.iconheader	Information sur le header pour segment __ICON de l'Interface Builder
.io	Fichier DSP Simulator
.l	Code source lex
.lnk	Fichier avec code objet relocalisable du processeur de signal
.lod	Fichier qui peut être chargé dans le processeur de signal
.lst	Fichier avec listing de programme pour le processeur de signal
.m	Code source Objective-C
.ma	Fichier texte pour un Notebook Mathematica

.mb	Informations binaires pour un Notebook Mathematica
.mbox	Fichier avec messages Mail
.mft	Code source Metafont pour TeX
.midi	Fichier avec données MIDI
.mol	Données sur les molécules pour Molecule (programme de démonstration)
.msg	Fichier de déclaration Msgwrap
.nib	Fichier d'archive de NeXT Interface Builder
.o	Code objet binaire relocalisable
.p	Code source Pascal
.playscore	Fichier musique binaire
.ps	Fichier PostScript (graphique)
.psw	Fichier avec déclarations pour l'utilitaire pswrap
.pswm	Fichier avec déclarations pour pswrap et code source Objective-C
.r	Code source Ratfor-Fortran
.rtf	Fichier en format Rich Text Format (Texte)
.s	Code source en Assembleur pour le processeur principal
.score	Fichier musique en langage ScoreFile
.snd	Fichier avec son digitalisé
.sty	TeX Style Definitions
.tex	Code source TeX
.tfm	TeX Font
.tiff	Fichier en format Tag Image File Format (graphique)
.top	TopologyLab (programme de démonstration)
.web	Code source TeX Metalevel
.wn	Document du traitement de texte WriteNow
.wndict	Fichier avec le dictionnaire de WriteNow
.Z	Fichier comprimé

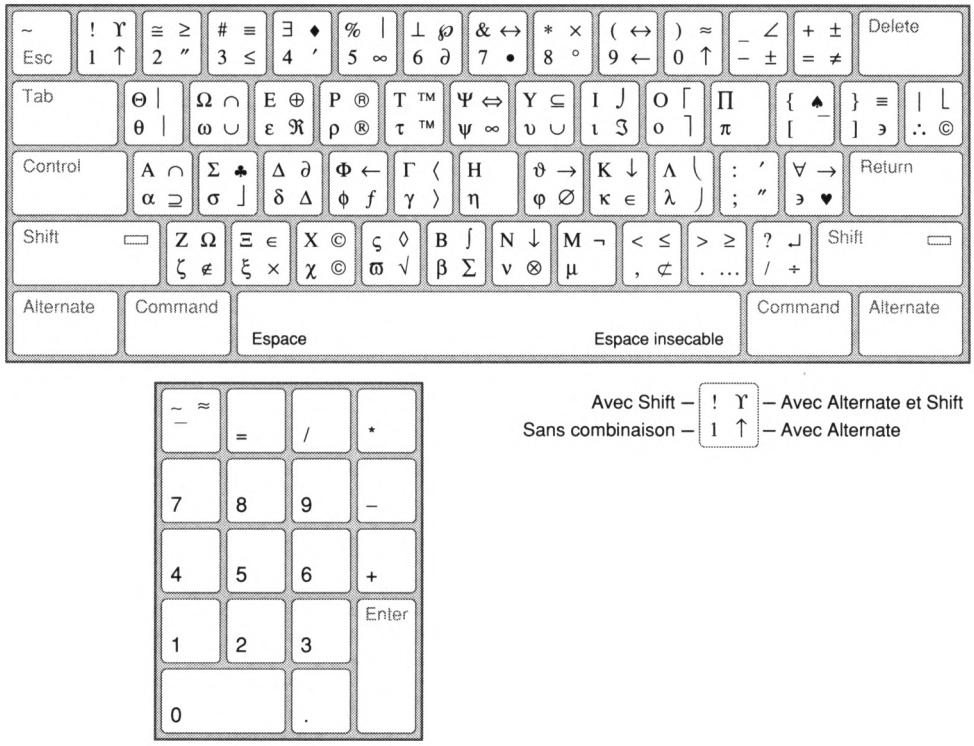
❑ B : Code ASCII et configuration Symbol

NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
space	!	"	#	$	%	&	'	(	)	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[	\	]	^	_
‘	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{	|	}	~	DEL

La figure suivante montre la distribution des caractères appartenant à une police normale avec toutes les combinaisons de touches disponibles. La figure présente le cas du clavier américain.



Voici la même figure pour le jeu de caractères Symbol du système d'exploitation:



❑ C : Fichiers de système d'exploitation

La version 2.0 du système d'exploitation contient les programmes suivants:

Workspace Manager	correspond au Finder
NeXT Mail	programme E-Mail
Write Now	traitement de texte
Digital Webster	dictionnaire
Thesaurus	dictionnaire des synonymes
Edit	éditeur de programme
Mathematica	seulement pour les universités
DataViz/Bridge	transfert de données vers le Mac
Installer	programme d'installation pour les logiciels
FaxReader	travail avec les modems de fax

Preferences	spécifications internationales du système d'exploitation
PreView	représenter des dessins PostScript
PrintManager	configuration de l'imprimante
VT100 Terminal	VT 100 Terminal Emulator
BuildDisk	formatage des disques durs
InstallTablet	Installation d'une tablette graphique
Mail Manager	gestion de Mail
NetInfo Manager	gestion du réseau
NetManager	gestion du réseau
Printer Tester	test de l'imprimante
User Manager	gestion des User Accounts

La version étendue contient en outre les programme ci-après:

Quotations	collection de citations
Shakespeare	oeuvres complètes
TeX	logiciel de typographie
Interface Builder	système de développement graphique
Objective-C	compilateur Objective-C
C++	compilateur C++
Classes Objective-C	définitions de classes
56001 DSP Tools	utilitaires pour le processeur de signal
GNU Emacs	
GNU Debugger	
BUG-56 Debugger	
Malloc Debugger	
AppInspector	
Postscript-Tools	
Application Kit	classe Objective-C
Music-Kit	classe Objective-C
Sound-Kit	classe Objective-C
Documentation technique	

❑ D : Les répertoires standard du système de fichiers

/		répertoire root, niveau supérieur de la hiérarchie
bin		Unix Standard Binaries (routines exécutables)
dev		lien avec le répertoire /private/dev (cf. plus bas)
etc		lien avec le répertoire /private/etc (cf. plus bas)
usr		fichiers spécifiques aux utilisateurs
	bin	autres binaires Unix(beaucoup sont spécifiques au NeXT)
	ucb	extensions University of California Berkeley à V7
	etc	autres fichiers exécutables
	adm	lien avec le répertoire /private/adm
	lib	Binaries (bibliothèques)
	local	possibilités d'extension
private		fichiers locaux
	adm	fichiers pour l'administration du système
	dev	fichiers Device pour périphériques
	etc	fichiers locaux de configuration
	tmp	fichiers temporaires (par exemple swap)
tmp		lien avec le répertoire /private/tmp
lib		bibliothèque
lost+found		fichiers sauvés par "fsck" (après vérification)

❑ E : Bibliographie

Les multiples facettes du NeXT se reflètent dans cette riche bibliographie, qui ne contient qu'une sélection des livres et des publications disponibles.

❑ Objective C et C++

B.J. Cox, "Object Oriented Programming: An Evolutionary Approach", Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1986. Ce livre a paru deux ans avant le NeXT, et ne s'occupe donc pas spécialement de cet ordinateur. L'auteur expose cependant les conceptions de base de Objective-C et compare ce langage avec les autres approches orientées objets. Ce livre est, semble-t-il le seul qui soit actuellement accessible sur ce sujet. Si vous êtes familier avec "C", vous trouverez ici les informations nécessaires pour travailler avec Objective-C. Les classes et

les propriétés spécifiques à NeXT pourront alors être reprises dans la documentation préparée pour les développeurs, accessible chez NeXT et disponible également en ligne dans la version étendue du système d'exploitation.

"Writing NeXT Programs - An Introduction to NeXTstep", OPAMP Tech Books/Stanford Bookstore, Palo Alto, 1991. Enfin le livre tant attendu sur la programmation de NeXT. Sur 212 pages, le programmeur en C se voit proposer une introduction au travail avec Objective-C et NeXTstep.

❑ Ouvrages sur les outils de développement du NeXT

✓ Stallman R., "GNU Emacs Manual", Free Software Foundation, 1987

✓ Stallman R., "Internals of GNU CC", Free Software Foundation, 1988

✓ Stallman R., "The C Preprocessor", Free Software Foundation, 1987

✓ Stallman R., "GDB Manual: The GNU Source-Level Debugger", Free Software Foundation, 1988

❑ Postscript

"Postscript Language Reference Manual - Second Edition", Adobe Systems Inc./Addison-Wesley, Reading, Mass., 1990. Ce "livre rouge" est l'ouvrage de référence pour les programmeurs en PostScript. Dans sa seconde édition, il comprend également les extensions à PostScript Level II. Puisque le Display PostScript implémenté sur le NeXT comporte beaucoup d'analogies avec Level II, cette documentation est suffisante. Toutes les extensions spécifiques au NeXT sont décrites dans la documentation en ligne du NeXT. Ce livre n'est pas une introduction au langage PostScript, mais uniquement un ouvrage de référence.

Weltner T., "La Bible de Postscript", Micro Application, Paris, 1991. Vous trouverez ici une introduction extensive au langage PostScript. Le sujet traité est le jeu de commandes original de PostScript, tel que vous le retrouvez sur les imprimantes. Le livre contient une partie servant de référence pour toutes les commandes de niveau I. Pour la programmation graphique sur le NeXT, c'est largement suffisant. Les commandes spéciales Display PostScript pour le "compositing" ne sont pas traitées.

"PostScript Language Color Extensions", Adobe Systems Inc. Le support de la couleur est l'un des extensions de PostScript Level II, mais elle avait déjà été introduite partiellement dans Level I. Cet ouvrage est une documentation sur ces extensions. Dans la seconde édition du "livre rouge" (cf.ci-dessus), les capacités couleur de PostScript ont été entre-temps traitées dans leur totalité.

"Display Postscript System: Perspective for Software Developers", Adobe Systems Inc.

"Postscript Language Extensions for the Display PostScript System", Adobe Systems Inc.

"Display PostScript System: Client Library Reference Manual", Adobe Systems Inc.

"Display PostScript System: pswrap Reference Manual", Adobe Systems Inc.: pswrap est l'utilitaire servant à intégrer des programmes PostScript dans des programmes écrits en C.

❑ Programmation du processeur de signaux

"DSP56001 Digital Signal Processor User's Manual", Motorola Inc., 1989
"DSP56001 Digital Signal Processor Simulator Reference Manual", Motorola Inc., 1989
"DSP56001 Digital Signal Processor Macro Assembler Reference Manual", Motorola Inc., 1989

❑ TeX

Knuth D. E., "Computers and Typesetting Vol. A-E", Addison-Wesley, Reading, Mass.

"Vol A: The TeXbook", 1986
"Vol B: TeX: The Program", 1984
"Vol C: The Metafont book", 1986
"Vol D: Metafont: The Program", 1986
"Vol E: Modern Typefaces", 1986

Ecrits par l'"inventeur" du logiciel "TeX", ces livres contiennent bien entendu les informations les plus solides sur le système de composition TeX.

❑ F : Quelques adresses ...

NeXT France
175, Rue Jean Jacques Rousseau
92138 Issy les Moulineaux
Tel : 46-45-20-20

QMS France S.A.R.L
1 Bis, Rue du petit Clamart
78147 Vélizy Villacoublay cedex
Tel : 40-83-01-01

WordPerfect France
Z.A de Courtaboeuf 1 B.P. 353
19, avenue de la Norvège
91959 LES ULIS CEDEX
Tel : 69-29-10-10

P.INGENIERIE
19/21, Rue du 8 mai 1945
94117 ARCUEIL cedex
Tel : 47-40-40-00

Index

!

& 257
. 254
.. 254
.app 107
.cshrc 269
.eps 99
.snd 387
.tiff 100
68040 466
_ICON 328

A

Adobe Illustrator 440
Affichage PostScript 19
Aide en ligne 251
Ajouter des polices de caractères 306
Alert 263
Algorithmes de remplissage 223
Alpha-Channel . . . . . 232 - 233, 241, 301
Application Dock 41, 75
Arrêter un processus 124
Ascenseur 53, 62
ASCII 459
Astérisque 253
atrun 268
Attribut
    Autostart 77
    fichier 114
Auth 264
autodiskmount 267
Automata 180
Automate cellulaires 180

B

Balancer 183
Barre
  d'agrandissement 49
  de défilement 62, 167
  oblique 253
Berkeley Standard Distribution 281
Billard 185
Bootstrap 37
Bouton 53
  radio 53, 57, 356
Break 186
Browser 69, 105
buildDOS 110
Bus multiplex 30
Button 337

C

C++ 315
Câblages spéciaux 505
Cacher
  des applications 130
  le Workspace Manager 78
Canaux
  Alpha 202, 223
  DMA internes 29
Carte
  d'extension 466
  mère 466
  NeXTdimension 497
Case
  de fermeture 47
  de miniaturisation 47
  de sélection 53, 57
  de texte 358
Cat 255
Cd 253
CD-ROM 481
Chemin d'icônes 69
CircuitBuilder 192
Citations 164
Clavier 20

CLI 268
Clipboard 50, 108, 163
Code
  ASCII 93
  C 315
  Objective-C 315
  PostScript 72, 98
CODEC 469
ColorStation 18, 32
Combinaison de touches 89
Command Line Interface 268
Commande
  kill 22
  make 326
Compositing 301
Configurer la souris 79
Connecteur
  d'interface SCSI-2 457
  Ethernet 508
  SCSI externe 501
  SCSI interne 499
Contrôleur SCSI 29
Convertisseur A/D 469
Coordonnées 232
Copier un fichier 108, 277
Copie d'écran 228
Courbe de Bézier 440
Créer
  des applications 364
  des images bitmap 230
  des index 152
  des liens 151
  des répertoires 279, 317
  une liaison 383
Critères de tri 115
cron 267
Cube 26, 31, 463
Curseur de réglage 53, 61
Custom View 351

D

Daemons 264, 396
Définir
  le processus de démarrage 87
  des liaisons logiques 374
  un mot de passe 88
Délégation 128
Delete Index 144
Déplacer la fenêtre 45
Désactiver
  la recherche par index 147
  le WindowServer 288
Diagram! 424
Dictionnaire
  des synonymes 156, 160
  encyclopédique 156
Digital Webster 142, 156
Direct Memory Access 29, 469
Directory 112
Display NeXT 26
Display PostScript 17, 28, 38, 93, 215, 283, 285, 287, 289, 291, 293, 295, 297, 299, 301, 303, 305, 307, 309, 311
Disquette 109
DMA 29, 469
Données musicales 100
Double clic 79
Draw 219
DSP 30, 471
DSP 56001 . . . . . 30, 472
Dspbeep 256
Durée du son 117
Dvips 175
Dying 127

E

Echanger
  des données entre différents processus 109
  des éléments de dessin 226
Economiseur d'écran 82
Edit 166
Ejecter une disquette 109
Empty Recycler 76

Emulateur PC 18
Encapsulated PostScript 98
Enlever une application défectueuse du système 22
Ensemble 101, 226
Ensemble de Mandelbrot 197
Envoyer des messages 398
EPS 98, 459
Espace protégé 173
ET 145, 148, 241
Etendre une sélection 43
Ethernet 29
Evénement souris 44
EXCLUSIF 241
Execute 112
Extension 72
  .app 73, 96
  .dvi 174
  .encr 228
  .ens 101
  .fdat 210
  .midi 101
  .mol 202
  .playscore 102
  .ps 99
  .score 101
  .snd 100, 117
  .rtfd 96
  .rtf 96
  .rtfd 96

F

Fenêtre
  clé 46
  des processus 124
  principale 139
Fichier
  alias 398
  ASCII 94
  EPS 99
  sound 100
  swap 248
  TIFF . . . . . 99 - 100
File Creation Mask 271
find 280
Fixer une icône 43

flushgraphics 296
Font Panel 222
Format
  ASCII 93
  de données 93, 459
  de fichier NFS 18
  de paragraphe 173
  Draw 225
  graphique 98
  justifié 173
  RTF 94, 154
  texte 93
  WriteNow 154
Formater
  un texte 172
  une disquette 109
  une disquette DOS 110
Forme d'onde 226, 345
ForYourEyesOnly 226
FractalTrees 194
FrameMaker 166, 409
Frameview 329
Fréquence d'horloge 217

G

Générateur de fractales 194
Générateur algorithmiques de musique 226
Grab 228

H

Head-crash 484
Heure GMT 86

I

Icon 230
Icône 41
ICP 29

Idle 258
Image
  TIFF 230
  bitmap 100
Indexation d'un texte ASCII 153
Info 264
Inspector 114, 222, 232, 337
Inspector Panel 231
Instance 314
Integrated Channel Processor 29, 468
Intensité 82
Interface Builder 19, 230, 314, 329
Interface
  Ethernet 20, 265, 395
  graphique 36
  parallèle 458
  série 458
Interpréteur Adobe PostScript 303
Interrupteur central 26

J

Joker 121, 264, 276

K

Kern 264
Kern_loader 262
Kern_loader.conf 262
Key window 46
Keyboard 80, 242
Kill 127
Kl_util 262

L

Lancer une recherche 158
Langage
  de description de page 16
  PostScript 215

Largeur maximale des noms d'icône 105
Lecteur
de disquettes 486
magnético-optique 481
Liaison logique 145
Librarian 129, 142
Lien 114
logique 145
Ligne d'en-tête 45
Link unix 253
Lip Service 401
Liste
des fenêtres ouvertes à l'écran 47
de contrôle 53, 59
Listener 382
Localx 264
Login 38
lpd 266
Lpr 264
Ls 250

M

Mach 38
Mach_init 262
Mail 129, 264
Majuscule 40, 120
Makefile 326
Man 175, 250
Mathematica 129, 141, 382
Me 39, 88
Mémoire
de masse 109
principale 474
vidéo 476
virtuelle 28, 126, 247, 481
Memory Management Unit 28, 248
Menu 49, 89
File 107
Info 104
Système 51
Message 382
d'erreur 509
Méthodes 15
MIDI 101
Minuscules 40, 120

MIPS 467
mkdir 279, 317
MMU 28
Mode
  Author 164
  Burst 470
  Icon 110
  Listing 111
  View 113
Modifier
  la configuration du clavier 242
  la définition des touches 80
  la taille d'une fenêtre 49
  les autorisations d'accès 116
  les critères de recherche 147
  les paramètres d'une fenêtre 360
  votre mot de passe 88
Molecule 202
Moniteur
  couleur 495
  des processus 123
  NMI 23
Mot de passe . . . . . .88 - 89
Mouse event 44
Mouse pads 42
Multimédia 30
Multi tasking 247
MULTICS 16

N

Network Server 266
New-Folder 279
NeXT-Mail 399
NeXTbus 466
NeXTdimension 18, 32, 463
NeXTstation 32
NeXTstep . . . . . .35 - 37, 39, 41, 43, 45, 47, 49, 51, 53, 55, 57, 59, 61, 63, 65, 247
Nmserver 266
Nom d'utilisateur 89
NON 145, 148
Non Maskable Interrupt 23
Notice 264
Notion de délégation 129
Numéro d'identification du processus 127, 257

NXradio 346
NXradioH 346

O

Objective-C 19
Objet-Window 314
OCRservant 444
Optical Signal Processor 29
Oscillations d'un pendule 205
OSP 29, 470
OU 145, 148, 241
Ouvrir des sous-répertoires 107
overscan 494

P

Page Fault 29, 248
Page Wait 258
Panneau 131
  d'alerte 132
  flottant 133
  modale 131
  système . . . . . 135 - 136
Paper Size 168
Pause dans le processus d'arrière plan 125
PendulumLab 205
Périphériques SCSI 457
Perpendicular recording 487
Pft 215, 292
PID 127, 257
Pinceau 234
Pipes 128
  Unix 383
Pistes 109
Pixel 476
Point
  d'ancrage des couleurs 236
  de contrôle 220
Poker 207

Port 248
de l'imprimante 507
DSP 506
Ethernet 470
SCSI 469
série 502
souris 508
vidéo 506
Portmap 266
PostScript 16, 225
d'Adobe 303
Preferences 39, 78, 104
Unix 91
Print Manager 27
Processeur
central 466
de signaux 30, 247, 471
parallèle 217
Processus
d'arrière-plan 27, 124
des programmes 126
en cours 258
fils 266
qu'on ne peut pas interrompre 258
Profondeur dynamique des fenêtres 302
Programmation
en Objective-C 324
orientée objets 15
Programme 253
Propriétaire du fichier 112
pswrap 290
Puce
ICP 468
RISC 467

Q

Quitter Preferences 92
Quotations 164

R

R 112, 258
Read 112
Recherche
étendue 161
par index 145
Rechercher
des fichiers 118, 280
des répertoires 119
Recycleur 75
Reduced Instruction Set Chips 467
Règle 224
Régler l'heure et la date 86
Regrouper des objets 44
Relier un bouton à une icône 340
Répertoire 112
Home 123
rtfd 96
Réseau 20, 265, 393
neuronal 183
Reset matériel 23
Rich Text Format 94
rm 278
rmdir 280
Root 69, 113
RTF 93, 459
Running 127

S

S 258
Sampling rate 117
Saturn 208
Saut de ligne 172
Sauvegarder son travail 48
Score 93
Screen list 47
ScrollView 351
Sélectionner
un mot 172
une fonction 49
une icône 43

sendmail 398
Server task 262
Service 128
Shared Memory 281
Shelf 69, 105
Shell Bourne 268
Shell C 268
showpage 296
Simulateur de vol 211
SND_FORMAT_DISPLAY 388
SND_FORMAT_DOUBLE 387
SND_FORMAT_DSP_CODE 388
SND_FORMAT_DSP_DATA_16 388
SND_FORMAT_DSP_DATA_24 388
SND_FORMAT_DSP_DATA_32 388
SND_FORMAT_DSP_DATA_8 387
SND_FORMAT_FLOAT 387
SND_FORMAT_INDIRECT 388
SND_FORMAT_LINEAR_16 387
SND_FORMAT_LINEAR_24 387
SND_FORMAT_LINEAR_32 387
SND_FORMAT_LINEAR_8 387
SND_FORMAT_MULAW_8 387
SND_FORMAT_MULAW_SQUELCH 387
SND_FORMAT_NESTED 388
SND_FORMAT_UNSPECIFIED 388
SND_RATE_CODEC 388
SND_RATE_HIGH 388
SND_RATE_LOW 388
SoftPC 451
Sound Works 445
SoundPlayer 85
Sous-menu 50
Sous-répertoire 253
Speaker 382
Spooler d'imprimante 266
Standard Pantone 303
Station 26, 463
StatLab 210
Stealth 211
Superuser 113
Supprimer
  le Workspace Manager 127
  un fichier 75, 278
  un répertoire 280
  une application défectueuse 22

Synthétiser des sons 226
Syslog.conf 263
Système d'exploitation 38, 245
  Mach 19, 246
Système de fichiers 68

T

Tâche
  arrêtée 258
  d'impression 27
  principale de l'ICP 30
Tagged Image File Format 99
Taille
  d'un fichier 115
  d'un répertoire 115
  d'une l'étagère 105
Teletype 258
TERM 272
TERMCAP 272
Terminal 268
  virtuel 272
TeX 173
TextArt 432
Thesaurus 156, 160
Thread 247, 281
TIFF 225, 459
time-sharing 393
Tirer des objets 44
Tiret insécable 173
Titre général 50
TNC 396
Tools 114, 231
TopDraw 438
TopologyLab 214
Tracer des traits 233
Traitements de texte 166
Traiter des données Midi 226
Transfert de données . . . . . .455 - 456
Transformations de Fourier 30
Transparence 301
TT 258
Ttys 262

Type
de données 72
modal 131
sans mode 131

U

U 258
umask 270
UNICS 16
Units 168
Unix 16, 19, 26, 28, 245, 247, 249, 251, 253, 255, 257, 259, 261, 263, 265, 267, 269, 271, 273, 275, 277, 279, 281
update 267
Update Index 144
Usager 112
User 264
Utilisateur 112
Utmp 262

V

view 329, 352
Virtual Memory Management 248
Visualiser des surfaces définies mathématiquement 214
Vitesses de sampling 388
Voice Alert 85
Volume 82

W

W 112
Warning 264
Whoami 250
Window Server 19, 38, 287
WordPerfect 166
Workspace Manager 38, 67, 103
Write 112
WriteNow 97, 141, 166

X

X 112

Y

Yap 215

Z

Zilla 217
Zones de texte 53, 65

Achevé d'imprimer
sur les presses de l'imprimerie IBP
à Fleury (Essonne 91) (1) 69.43.16.16
Dépôt légal - mars 1992
N° d'impression: 5735

LE LIVRE DU NeXT

SYSTEME D'EXPLOITATION
PROGRAMMATION
TRAITEMENT DE TEXTE/PAO
BASE DE DONNEES
TABLEURS
INTEGRES
CAO / DAO
MATERIEL
LOISIRS ET JEUX
AUTRES

TOBIAS / WELTNER

Si vous êtes débutant, alors cet ouvrage vous permettra d'aborder dans les meilleures conditions ce système.
Si vous êtes un utilisateur expérimenté, alors vous trouverez tous les renseignements pour maîtriser parfaitement votre NeXT.
Bénéficiez d'informations détaillées sur cet ordinateur et son environnement: périphériques, extensions, performances...
Disposez d'une présentation de l'interface graphique utilisateur NeXTStep et de ses différentes applications. Apprenez également à utiliser le système d'exploitation Mach en installant correctement les applications fournies avec la machine et en sachant éviter les pièges du système.

Parmi les sujets traités:

- Notions de base du NeXT et de son système d'exploitation Mach.
- Utilisation et exploitation de l'interface utilisateur NeXTStep.
- Mise en œuvre des fonctions Workspace Manager.
- Description détaillée des applications fournies avec le système.
- Présentation des programmes de démonstration du NeXT.
- Caractéristiques de Display PostScript: affichage écran et impression.
- Programmation du NeXT en langage C.
- Programmation musicale.
- NeXT en réseau.
- Echange de données avec d'autres systèmes.
- Electronique du NeXT.

9 782868 996374

Réf. R 180. Prix: 295 F.
ISBN: 2 - 86899 - 637 - X / ISSN : 0980 - 1928

EDITIONS MICRO APPLICATION
58 RUE DU FAUBOURG POISSONNIERE
75010 PARIS TEL. (1) 47 70 32 44

R 180

LE LIVRE DU NeXT